



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“Propuesta de un plan de acciones de mejora a la productividad  
utilizando las técnicas de estudios de métodos y tiempos en la  
empresa de fabricación de cajas para empaque de puros  
“Benavides”, Estelí, 2016”**

**AUTORES**

Br. Xochilt Madeley Rivera Meza.  
Br. Deyling María Aguirre Martínez.  
Br. Arely Dilenia Zepeda Sánchez.

**TUTOR**

Ing. Francis Aurora Alfaro Benavides.

**Estelí, 31 de Mayo de 2017**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**  
**DECANATURA**

Sábado, 10 de diciembre del 2016

Brs. Xochilt Madeley Rivera Meza  
Deyling María Aguirre Martínez  
Arely Dilenia Zepeda Sánchez

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **"Propuesta de un plan de acciones de mejora a la productividad utilizando las técnicas de estudios de métodos y tiempos en la empresa de fabricación de cajas para empaque de puros "Benavides", Esteli 2016"**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con la Ing. Francis Aurora Alfaro Benavidez como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,

  
MBA/ Daniel Cuadra Horney  
Decano



Cic Archive  
DCHart

**Managua, Nicaragua, Apdo. 5595 • Tel.: 2249 6437 • 2251 8271 • 2251 8176**  
**Telefax: 2240 1653 • 2249 0942**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Sede Regional del Norte

Recinto Universitario Augusto C. Sandino



Estelí, 28 de Abril del 2017

**Ing. Daniel Cuadra Horney**  
**Decano FTI**  
**Su despacho**

Reciba cordiales saludos, deseándole siempre éxito en el cumplimiento de sus atribuciones.

A través de la presente le remito monografía que lleva por título "**Propuesta de un plan de acciones de mejora a la productividad utilizando las técnicas de estudios de métodos y tiempos en la empresa de fabricación de cajas para empaque de puros "Benavides", Estelí, 2016**" La cual fue elaborada por los bachilleres:

Br. Xochilt Madeley Rivera Meza.	No. De carnet 2011 - 38506.
Br. Deyling María Aguirre Martínez.	No. De carnet 2012 - 43026.
Br. Arely Dilenia Zepeda Sánchez.	No. De carnet 2012 - 43043.

No omito manifestarle que he revisado el documento y el mismo cumple con los requerimientos técnicos establecidos por la facultad para este tipo de trabajo.

Anuente a su aprobación, para que los bachilleres arriba mencionados procedan a realizar la defensa del mismo, me despido.

Cordialmente,

**Ing. Francis Aurora Alfaro Benavides**  
**Docente UNI - RUACS**

C/c: Archivo

Estelí, 28 de Abril de 2017

Ing. Daniel Cuadra Horney

Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria

UNI-RUPAP

Su despacho.

Estimado Ingeniero Cuadra.

Por medio de la presente hago constar que los estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería Xochilt Madeley Rivera Meza con número de carné 2011-38506, Deyling Maria Aguirre Martínez con número de carné 2012-43026 y Arely Dilenia Zepeda Sánchez con número de carné 2012- 43043, Realizaron su trabajo monográfico dentro de la empresa que dirijo desarrollando el tema: **"Propuesta de un plan de acciones de mejora a la productividad utilizando las técnicas de estudios de métodos y tiempos en la empresa de fabricación de cajas para empaque de puros "Benavides", Estelí, 2016"**, culminando satisfactoriamente.

Sin más que agregar me despido deseándole éxito en sus funciones.

  
Sr. Lester Raúlez López  
Responsable RRHH





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**RIVERA MEZA KOCHILT MADELEY**

Carne: **2011-38506** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte días del mes de septiembre del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad



Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 20-sep-2016



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**AGUIRRE MARTÍNEZ DEYLING MARÍA**

Carne: **2012-43026** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte días del mes de septiembre del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad



Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 20-sep-2016





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**ZEPEDA SÁNCHEZ ARELY DILENIA**

Carne: **2012-43043** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte días del mes de septiembre del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad



Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 20-sep-2016



## **AGRADECIMIENTOS**

Primero y antes que nada doy gracias a mi Dios todo poderoso por amarme y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de mis estudios.

A mi mami María Esperanza Meza Rodríguez y a mi tía Yuvier Sclarth Meza Rodríguez mi segunda madre, a quienes le debo todo lo que soy hoy en día, personas especiales en mi vida que siempre me han apoyado y me siguen apoyando incondicionalmente, que me cuidan, me aman, me aprecian, me estiman y que han hecho de mí una persona de bien, de buenos principios y valores; que en los momentos de debilidad siempre estuvieron ahí dándome fuerza y valor sin duda son dos personas que amo con todo mi ser.

A mis hermanos Cladieska Valeska Rivera Meza y Erick Luis Úbeda Meza por sus palabras de aliento, fortaleza y confianza y por su infinito amor.

A mi papi Jairo Rivera Rodríguez, por su ejemplo de perseverancia y constancia quien me supo aconsejar y guiarme por buen camino durante toda mi carrera.

A mi familia, por el esfuerzo realizado ya que de una u otra manera contribuyeron en mis estudios.

A mi novio Gerald José Valdivia Centeno por apoyarme en los momentos buenos y no tan bueno, por quererme, amarme, por darme fuerza, valor y por ayudarme en dificultades presentes durante mis estudios.

A nuestra tutora Ing. Francis Alfaro Benavides por su apoyo, motivación, paciencia y dedicación ya que sin su ayuda no hubiésemos podido culminar nuestra tesis.

**Br. Xochilt Rivera.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente a Dios, por darme el don de la vida, por guiarme en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mi abuelita María Antonia Aguirre, por darme la mejor educación, enseñarme que todas las cosas hay que valorarlas, trabajarlas y luchar para lograr los objetivos de la vida.

A mi familia, fuente de apoyo constante e incondicional en mi vida, gracias por cada consejo.

A nuestra tutora Ing. Francis Alfaro Benavides, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

**Br. Deyling Aguirre.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme acompañado, guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de experiencia.

A mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un ejemplo de vida a seguir.

A nuestra tutora Ing. Francis Alfaro Benavides por haber compartido sus conocimientos, gracias por la paciencia apoyo y dedicación.

**Br. Arely Zepeda.**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo monográfico primeramente a Dios por darme la oportunidad de vivir, por su amor, salud, paciencia, sabiduría, misericordia y sobre todo perseverancia antes y durante la realización del presente trabajo, por mostrarme y guiarme por el camino correcto.

A mi bella madre María Esperanza Meza Rodríguez mi fuente de motivación a quien amo infinitamente por su apoyo, confianza, sacrificio, dedicación, educación y por su amor incondicional a quien, respeto, valoro y admiro ya que por ella soy lo que soy hoy en día y por quien estoy decidida a salir adelante sin duda la mejor madre del mundo.

A mi tía Yuvier Sclarth Meza Rodríguez quien es como mi segunda madre por creer en mí a quien amo, respeto, y admiro ya que ella me apoyo mucho en todas las maneras posibles durante mis estudios.

A mis hermanos Cladieska Valeska Rivera Meza y Erick Luis Úbeda Meza a quienes amo por estar siempre presentes, acompañándome y apoyándome en todas mis decisiones.

A mi padre Jairo Rivera Rodríguez por amarme, brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre.

A mi familia quienes de una u otra manera me han llenado de sabiduría transmitiéndome sus conocimientos para poder terminar la tesis.

A mi novio Gerald José Valdivia Centeno por su amor incondicional, paciencia y por apoyarme en cada paso de mi carrera para que este sueño se haga realidad.

A nuestra tutora Ing. Francis Alfaro Benavides quien supo apoyarnos, guiarnos en todo momento compartiendo todos sus conocimientos y experiencias.

**Br. Xochilt Rivera.**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por darme salud y sabiduría para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi abuelita María Antonia Aguirre, porque es un ejemplo incuestionable de fortaleza, integridad, sabiduría y responsabilidad, por apoyarme incondicionalmente sin importar los obstáculos y por haberme formado como una mujer de bien.

A mi ángel de la guarda, Papa Chele, por haber creído en mí, y por enseñarme a ser fuerte y a luchar sobre todas las cosas.

**Br. Deyling Aguirre.**

## **DEDICATORIA**

Principalmente a Dios quien me ha dado fortaleza, sabiduría para terminar mi carrera.

A mis padres que son el pilar fundamental de mi vida de los cuales estoy agradecida con Dios por ser hija de los mejores.

Mi madre Vilma Dilenia Sánchez, mujer de luchas y sacrificios, por su amor incondicional, paciencia y dedicación por sus consejos, que me han animado a llegar hasta donde estoy.

Mi padre Rafael Antonio Zepeda ejemplo de esfuerzo, perseverancia, liderazgo y humildad, que jamás me ha abandonado, por su amor y apoyo incondicional,

A mis hermanos Bayron Antonio Zepeda e Iksell Dayana Zepeda que son parte importante en mi vida y mi motivo para salir adelante.

**Br. Arely Zepeda.**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El estudio monográfico realizado en la fábrica Benavides propuso mejorar el proceso productivo en la elaboración de la caja Robusto, mediante el uso de técnicas y herramientas específicas.

Primeramente se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa utilizando la herramienta FODA para identificar las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas existentes, y plasmar estrategias que ayuden a la empresa a disminuir los impactos que afectan su productividad.

Seguido de esto se llevó a cabo un estudio de métodos en la fábrica Benavides, el cual presenta problemas en el área de producción, una distribución de planta inadecuada la que impide tener espacios apropiados para cada operación que generan: incumplimiento de pedidos, desperdicios de materia prima, altos tiempos de fabricación y desordenes de la planta física.

A su vez, se ejecutó un estudio de tiempos, para determinar el tiempo estándar de producción y así obtener los tiempos necesarios para la elaboración de las cajas.

Se planteó un manual para la implementación de la metodología de las 5S's con el fin de diferenciar elementos necesarios, para poder tener una mejor organización, mejorando el ambiente laboral, haciéndolo seguro y limpio, procurando la reducción de accidentes.

Posteriormente se plantea un plan de mejoramiento donde se expresan las diferentes acciones correctivas necesarias en cada uno de los puntos evaluados expresando su importancia en términos de posibles mejoras reales en los indicadores y su urgencia en el tiempo. Al finalizar todo el proceso, se busca que realicen la respectiva aplicación del plan de mejoramiento y de esta manera se concrete lo planteado con la finalidad específica de incrementar la productividad en la fábrica, mejorar prácticas internas y mejorar su rentabilidad.



## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	ANTECEDENTES .....	2
III.	JUSTIFICACIÓN.....	3
IV.	OBJETIVOS.....	4
4.1.	Objetivo General .....	4
4.2.	Objetivos Específicos.....	4
V.	MARCO TEÓRICO .....	5
VI.	DISEÑO METODOLOGICO. ....	15
6.1.	Tipo de investigación. ....	15
6.2.	Universo y Muestra. ....	15
6.3.	Indicadores de Estudio. ....	16
6.4.	Etapas de la investigación. ....	17
6.4.1.	Primera etapa: Recolección de Información. ....	17
6.4.2.	Segunda etapa: Aplicación de Análisis FODA.....	18
6.4.3.	Tercera etapa: Aplicación de Estudio de métodos. ....	18
6.4.4.	Cuarta etapa: Aplicación de estudio de tiempos.....	19
6.4.5.	Quinta etapa: Aplicación de 5´S. ....	19
6.4.6.	Sexta etapa: Propuesta de plan de acciones.....	20
VII.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	21
7.1.	CAPITULO I. ANÁLISIS FODA.....	21
7.1.1.	Análisis de factores internos.....	22
7.1.1.1.	Fortalezas. ....	22
7.1.1.2.	Debilidades. ....	22
7.1.2.	Análisis de factores externos .....	23
7.1.2.1.	Oportunidades.....	23
7.1.2.2.	Amenazas. ....	23
7.1.2.3.	Matriz FODA.....	24
7.2.	CAPITULO II. ESTUDIO DE MÉTODOS. ....	26
7.2.1.	Seleccionar. ....	27
7.2.2.	Registrar. ....	29
7.2.3.	Examinar. ....	39
7.2.4.	Establecer método perfeccionado. ....	46
7.2.5.	Evaluar. ....	47
7.2.6.	Definir.....	49

7.2.7.	Implantar el método perfeccionado. ....	56
7.2.8.	Controlar el cambio. ....	56
7.3.	<b>CAPITULO III. ESTUDIO DE TIEMPOS. ....</b>	<b>58</b>
7.3.1.	Seleccionar. ....	59
7.3.2.	Registrar. ....	60
7.3.3.	Examinar. ....	63
7.3.4.	Medir.....	68
7.3.5.	Compilar.....	75
7.3.6.	Definir.....	78
7.4.	<b>CAPITULO IV. APLICACIÓN DE 5'S ....</b>	<b>79</b>
7.4.1.	Seiri (Clasificar).....	81
7.4.2.	Seiton (Ordenar).....	89
7.4.3.	Seiso (Limpiar) ....	90
7.4.4.	Seiketsu (Estandarizar) ....	93
7.4.5.	Shitsuke (Disciplina).....	94
7.5.	<b>CAPITULO V. PLAN DE ACCIONES DE MEJORA A LA PRODUCTIVIDAD. ....</b>	<b>95</b>
7.5.1.	Introducción. ....	96
7.5.2.	Alcance. ....	96
7.5.3.	Identificación de las áreas de mejoras. ....	96
7.5.4.	Detectar las principales causas del problema. ....	97
7.5.5.	Formulación del objetivo. ....	101
7.5.6.	Selección de las acciones de mejora.....	101
7.5.7.	Realización de la Planificación. ....	103
VIII.	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>104</b>
IX.	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>106</b>
X.	<b>BIBLIOGRAFÍA ....</b>	<b>107</b>
XI.	<b>ANEXOS .....</b>	<b>108</b>
	<b>TABLA 1. Entrevista para el diagnóstico. ....</b>	<b>109</b>
	<b>TABLA 2. Norma Británica. ....</b>	<b>18</b>
	<b>TABLA 3. Formulario general de estudio de tiempos (primera hoja).....</b>	<b>19</b>
	<b>TABLA 4. Hoja de trabajo.....</b>	<b>21</b>
	<b>TABLA 5. Hoja de resumen de estudio.....</b>	<b>22</b>
	<b>TABLA 6. Calculo de suplemento por descanso.....</b>	<b>18</b>
	<b>TABLA 7. Tablas utilizadas para calcular suplementos por descanso.....</b>	<b>18</b>
	<b>MANUAL DE HERRAMIENTAS DE .....</b>	<b>28</b>
	<b>MEJORA 5'S. ....</b>	<b>28</b>
	<b>FIGURA 1. Visitas a la fábrica Benavides.....</b>	<b>50</b>

<b>FIGURA 2.Aserrado de Madera.....</b>	<b>51</b>
<b>FIGURA 3. Fondeado. ....</b>	<b>52</b>
<b>FIGURA 4.Corte y Alistado.....</b>	<b>53</b>
<b>FIGURA 5. Lijado a Mano. ....</b>	<b>54</b>
<b>FIGURA 6. Clavado. ....</b>	<b>55</b>
<b>FIGURA 7. Ruter Desorillador.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 8. Ruter de Broca. ....</b>	<b>58</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1. Indicadores de Estudio.....	16
Tabla 2. Matriz FODA. ....	24
Tabla 3. Corsograma analítico del proceso actual. ....	37
Tabla 4. Actividades Productivas del proceso.....	40
Tabla 5. Actividades No Productivas del proceso.....	41
Tabla 6. Análisis Costo-Beneficio. ....	48
Tabla 7. Corsograma analítico del proceso propuesto. ....	54
Tabla 8. Tamaño de la muestra de la fábrica Benavides. ....	67
Tabla 9. Formulario general de estudio de tiempos. ....	69
Tabla 10. Formulario general de estudio de tiempos (segunda hoja y siguientes). .....	70
Tabla 11. Formulario general de estudio de tiempos (hoja siguiente). ....	71
Tabla 12. Hoja de trabajo. ....	71
Tabla 13. Hoja de resumen de estudio. ....	74
Tabla 14. Calculo de suplemento por descanso. ....	76
Tabla 15. Suplemento por fatiga. ....	77
Tabla 16. Inventario físico del área de producción. ....	82
Tabla 17. Presupuesto de estantes. ....	90
Tabla 18. Programa de limpieza diario. ....	91
Tabla 19. Presupuesto de equipos de limpieza. ....	92
Tabla 20. Clasificación según términos de importancia y urgencia. ....	102
Tabla 21. Realización de la Planificación.....	103

## Índice de figuras

Fig. 1.Distribucion de planta actual.....	34
Fig. 2. Diagrama de recorrido actual.....	35
Fig. 3. Cursograma sinóptico del proceso actual.....	36
Fig. 4. Distribución de planta propuesta.....	51
Fig. 5. Diagrama de recorrido propuesto. ....	52
Fig. 6. Cursograma sinóptico del proceso propuesto.....	53
Fig. 7. Croquis de la caja. ....	61
Fig. 8. Diagrama de recorrido actual. ....	65
Fig. 9. Diagrama Pareto.....	98
Fig. 10. Diagrama de Causa y Efecto. ....	100

## **I. INTRODUCCIÓN**

La industria del tabaco se ha convertido en la principal actividad económica de Estelí y sus alrededores. Con veinticinco empresas, diez de ellas dedicadas a la fabricación de puros, el restante son fabricantes de cajas de madera para empacar puros y productores de tabaco independientes, donde en total se generan unos 30,000 empleos directos, beneficiando directamente a unos 150,000 habitantes de la zona detalla, Néstor Plasencia, de Plasencia Tobacco y presidente de la Asociación Nicaragüense de Tabacaleros. (Prensa, 2013).

Debido al crecimiento de la industria del tabaco en la ciudad de Estelí, se ha venido desarrollando simultáneamente la fabricación de cajas para empaque de puros. La fábrica de cajas BENAVIDES elabora cajas de madera para el empaque de puros exclusivamente para empresas nacionales de gran prestigio dedicadas a la fabricación de este producto, como Drew Estate Tobacco Company S.A. Cuenta con dieciocho trabajadores encargados de la fabricación y presentación del producto, distribuidos en las áreas de aserrado de madera, secado, cepillado, alistado, armado - fondeado, clavado, ruteado, lijado en discos y bandas, curado, bandeado, área de pintura y finalmente el área de empaque.

Este sistema de producción tiene como característica el uso intensivo de mano de obra artesanal y la necesidad latente del uso eficiente de recursos y la optimización de sus procesos. Por lo tanto debido a la falta de control en los procesos de producción y el desorden que se presenta actualmente en la planta, representa un aspecto que debe mejorarse.

En base a lo antes mencionado esta investigación plasmará una propuesta de plan de acciones que permita mejorar la productividad en el proceso productivo de elaboración de cajas para empaque de puros mediante el apoyo de las técnicas de estudios de métodos, de tiempo y 5'S, como métodos de adopción de la mejora continua.

## **II. ANTECEDENTES**

La fábrica Benavides surge en el año 2005, siendo una empresa de carácter familiar fundada por Orlando Rubén Benavides Castillo cuyo objetivo es elaborar cajas para empaque de puros de calidad, satisfaciendo así las necesidades de los clientes, se encuentra ubicada de donde fue Pro-familia 5 cuabras al este en la ciudad de Estelí.

Actualmente elabora seis tipos de líneas de cajas para el empaque de puros que llevan por marca JAVA maduro y claro (Toro, Corona, Robusto, Petite, T-58), KUBA KUBA, DISPLAY FAT MOLLY, DISPLAY JUST A FRIELIS, DISPLAY CHULIRY, DISPLAY HAHHUCKS. El sistema de producción se realiza con ayuda de maquinaria industrial y un equipo de trabajo de dieciocho personas encargadas de la fabricación y presentación del producto.

La caja Robusto, objeto de este estudio, se empezó a elaborar en la empresa seis años después de su apertura y desde su creación no ha sufrido ninguna modificación en su estructura, sin embargo su calidad y acabado final son aspectos que la empresa pretende mejorar.

La fábrica Benavides aún no cuenta con un estudio de métodos y de tiempo que registre y examine cada procedimiento de planificación y organización en lo que se refiere a mano de obra, maquinaria, equipos y planta de producción, con el fin de garantizar el control eficaz de toda la materia prima, producto terminado de un día laboral y la máxima utilización de los espacios físicos de la planta.

No se cuenta con registro de estudio realizados en la empresa, el proceso de elaboración es realizado en base a la experiencia de sus colaboradores.



### **III. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad donde la mayoría de las empresas para mantenerse dentro del mercado requieren lograr garantizar la calidad de sus productos, la optimización de su producción y principalmente la reducción de costos, la productividad viene a jugar un papel muy importante ya que de esto depende su permanencia en el mercado y ser mas competitivos.

El presente análisis se realizó por la necesidad de conocer por parte de los propietarios, los errores en cuanto a su productividad, el poder mejorar la calidad, presentación, seguridad y garantía de sus productos, ya que la fábrica posee capacidad necesaria para crecer económicamente, mediante la optimización de sus procesos y el uso eficiente de sus recursos.

La falta de control en los procesos de producción, el desorden en la planta causan que su productividad sea más baja, como resultado se tiene la necesidad de implementar un plan de mejora en el proceso que permita conocer si se puede mejorar la eficiencia y eficacia de los trabajadores, es decir, mejorar los métodos de trabajo actuales, para así lograr mayor cantidad de productos de calidad, en menor tiempo posible.

Esta propuesta satisfará la necesidad inmediata que tiene la fábrica de implementar una metodología más precisa para el control en cada etapa del proceso, que permitirá sentar las bases para posteriores estudios con problemáticas similares. Por tal razón se decidió presentar una propuesta de mejora de los procesos de producción, ya que con la aplicación de las técnicas ingenieriles se podrá determinar aquellos problemas o elementos que impiden el crecimiento de la productividad tratándolos de eliminar al realizar una correcta distribución de planta y al implementar una mejora en las distintas áreas

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

- ✓ Plasmar una propuesta de un plan de acciones que permita mejorarla productividad en el proceso productivo de la caja Robusto en la empresa de fabricación de cajas para empaque de puros “Benavides”, Estelí.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Analizar la situación actual del proceso productivo de la caja Robusto empleando la herramienta FODA, para tomar decisiones estratégicas que mejoren la condición existente de la fábrica.
- ✓ Efectuar el registro y examen crítico sistemático del proceso productivo a través de un estudio de métodos, para establecer la técnica más sencilla y eficiente que contribuya al incremento de la productividad del proceso.
- ✓ Establecer el tiempo estándar del proceso de elaboración de la caja Robusto mediante un estudio de tiempos con cronometro, con el fin de establecer un patrón de referencia.
- ✓ Motivar una cultura organizacional que facilite el manejo de los recursos y la mejora del ambiente laboral en la fábrica aplicando el método 5´S.
- ✓ Crear acciones de mejora al proceso de elaboración de cajas para empaque de puros, conforme a los resultados obtenidos en los estudios realizados.

## V. MARCO TEÓRICO

La **productividad** es la relación entre **producción** e **insumo**.

El termino productividad puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado. Aunque esto parece bastante sencillo cuando el producto y el insumo son tangibles y pueden medirse fácilmente, la productividad resulta más difícil de calcular cuando se introducen bienes intangibles.

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseables. Por tanto, la productividad puede ser medida según el punto de vista:

- 1) 
$$\frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$
  - 2) 
$$\frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Resultados empleados}}$$
- (Garcia, 1998)

La **productividad** en una empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades o factores internos; por lo tanto estos aspectos o factores son los que indican si se debe mejorar la productividad dentro de una empresa. Entre los internos están: Producto, planta y equipo, tecnología, materiales y energía, personas, organización y sistemas, métodos de trabajo, estilos de dirección; y entre los externos ajustes estructurales: económicos, demográficos y sociales, Recursos naturales: Mano de obra, Tierra, Energía, Materias primas, Administración pública e infraestructura: Mecanismos institucionales, Políticas y estrategia, Infraestructura, Empresas públicas. Estos factores externos quedan fuera del control del empleador. (Kanawaty, 1998).

Términos utilizados en el **proceso productivo** de cajas de madera para puros.

A continuación se abordarán conceptos y términos utilizados por la fábrica para el proceso de elaboración línea java maduro caja Robusto.

**Aserrado de madera** Pieza cortada longitudinalmente, por medio de sierra manual o mecánica, con el fin de darle caras planas y escuadría.

**Secado:** horno hecho utilizado para secar la madera eliminando exceso de humedad.

**Cepillado** Madera alisada en una o más caras

**Alistado** Preparar la madera para su paso por cada etapa específica durante la fabricación de las cajas.

**Armado – fondeado:** se arma las laterales de la caja y se le coloca la tapa de fondo.

**Clavado:** se clava las partes de la caja para que quede bien sujeta, se le coloca la tapadera a la caja.

**Ruteado,** el término hace referencia al paso de la madera por una máquina llamada ruteo que se destina para realizar detalles especiales como acabados.

**Lijado en discos y bandas** Una vez armada la caja se pasa por una máquina lijadora, para eliminar excedentes de madera o imperfecciones en su contorno.

**Curado** es el empleo de sustancias o compuestos de origen químico utilizados para tapar orificios que pueda tener la caja.

**Bandeado** el término hace referencia al paso de la madera por una máquina lijadora y que usa una banda para ello

**Área de pintura** se le da un acabado final con pintura a la caja.

El análisis **FODA** consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Thompson y Strickland (1998) establecen que el

análisis FODA estima el efecto que una estrategia tiene para lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación externa, esto es, las oportunidades y amenazas.

Una fortaleza de la organización es alguna función que ésta realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal con ciertos atributos psicológicos y la evidencia de su competencia. (McConkey, 1988), (Stevenson, 1976). Otro aspecto identificado como una fortaleza son los recursos considerados valiosos y la misma capacidad competitiva de la organización como un logro que brinda ésta o una situación favorable en el medio social. Una debilidad se define como un factor que hace vulnerable a la organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, lo que la coloca en una situación débil (Henry, 1980).

Para Porter (1998), las fortalezas y oportunidades son, en conjunto, las capacidades, esto es, los aspectos fuertes como débiles de las organizaciones o empresas competidoras (productos, distribución, comercialización y ventas, operaciones, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc.). Estos talones de Aquiles pueden generar en la organización una posición competitiva vulnerable.(vandenberg & Lance, 1992).

Para el análisis FODA, una vez identificados los aspectos fuertes y débiles de una organización se debe proceder a la evaluación de ambos. Es importante destacar que algunos factores tienen mayor preponderancia que otros: mientras que los aspectos considerados fuertes de una organización son los activos competitivos, los débiles son los pasivos también competitivos. Pero se comete un error si se trata de equilibrar la balanza. Lo importante radica en que los activos competitivos superen a los pasivos o situaciones débiles; es decir, lo trascendente es dar mayor preponderancia a los activos.

El éxito de la dirección es diseñar estrategias a partir de las que la organización realiza de la mejor manera, obviamente tratando de evitar las estrategias cuya probabilidad de éxito se encuentre en función de los pasivos competitivos. (Wilhelm, 1992)

### **Identificar oportunidades y amenazas.**

Las oportunidades constituyen aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización, pero que representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría. La oportunidad en el medio es un factor de gran importancia que permite de alguna manera moldear las estrategias de las organizaciones. Las amenazas son lo contrario de lo anterior, y representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero que representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales. Las oportunidades y amenazas no sólo pueden influir en el atractivo del estado de una organización, sino que establecen la necesidad de emprender acciones de carácter estratégico; pero lo importante de este análisis es evaluar sus fortalezas y debilidades, las oportunidades y las amenazas y llegar a conclusiones.

### **Estudio de métodos.**

Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras.

### **Etapas del estudio de métodos.**

- ✓ **Seleccionar**, el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
- ✓ **Registrar**, por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas los datos adicionales que sean necesarios.
- ✓ **Examinar**, de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos a utilizados.

- ✓ **Establecer**, el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas correspondientes.
- ✓ **Evaluar**, las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo -eficacia entre el nuevo método y el actual
- ✓ **Definir**, el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores)
- ✓ **Implantar**, el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
- ✓ **Controlar**, la aplicación del nuevo método e implementar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior. (Kanawaty, 1998).

El **estudio de tiempos con cronometro** es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Para el estudio de tiempos se utilizan dos tipos de cronómetros: el mecánico y el electrónico. El mecánico puede subdividirse en otros tres tipos: el cronometro 273ordinario, el cronometro con vuelta a cero y, de uso menos frecuente, el cronometro de registro fraccional de segundos u otra unidad de tiempo. En el caso de la fábrica a estudiar se hará uso solamente del cronometro con vuelta a cero.

El **cronometro vuelta a cero**, que es probablemente el tipo más empleado hoy en día. La manecilla de la esfera pequeña da 1/30 de vuelta por cada vuelta de la manecilla grande y, por tanto, da la vuelta entera en treinta minutos. En este tipo de cronometro se inicia o se detiene el movimiento por medio de una corredera (A) situada al lado de la corona para dar cuerda (B). Si se presiona la corona, las dos manecillas vuelven a cero sin que se detenga el mecanismo, y



desde ese punto inmediatamente se ponen de nuevo en movimiento. Utilizando la corredera es posible detener las manecillas en cualquier punto de la esfera y hacerlas después reanudar la marcha al soltar la corredera, sin necesidad de volver a cero. Este tipo de cronometro puede utilizarse para cronometrar con **vuelta a cero** o en cronometraje **acumulativo**.

**Cronometraje acumulativo** el reloj funciona de modo interrumpido durante todo el estudio; se pone en marcha al principio de cada elemento del primer ciclo y no se le detiene hasta acabar el estudio. El final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronometro y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.(Kanawaty, 1998)

#### **Etapas del estudio de tiempos.**

- ✓ **Seleccionar**, El trabajo que va a ser objeto de estudio
- ✓ **Registrar**, todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen

Según sus características los elementos se dividen en:

**Elementos repetitivos:** Son los que reaparecen en cada ciclo de trabajo estudiado.

**Elementos casuales:** Son los elementos que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares. Sin embargo este elemento forma parte del trabajo provechoso y debe adicionarse a su debido tiempo y en su debida manera al tiempo tipo.

**Elementos constantes:** Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual.

**Elementos variables:** Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según las características del producto, equipo o proceso, como dimensiones, peso o calidad. Por ejemplo: Aserrar madera a mano (El tiempo varía según la dureza de la madera).

**Elementos manuales:** Son los que realiza el trabajador.

**Elementos mecánicos:** Son los realizados automáticamente por una máquina a base de fuerza motriz. Por ejemplo: La mayoría de las operaciones en máquinas, herramientas.

**Elementos dominantes:** Son los que duran más tiempo de cualquiera de los elementos realizados simultáneamente.

**Elementos extraños:** Son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria del trabajo. Por ejemplo: Ligar el borde de una tabla de madera, aun cuando esta no se ha cepillado.

Vale la pena aclarar que esta clasificación no excluye a los elementos que formen parte de un grupo específico, por ende un elemento que se clasifique como repetitivo, bien puede ser constante o variable al mismo tiempo.

- ✓ **Examinar**, los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces.
- ✓ **Medir**, la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

La **valoración del ritmo** es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse. Ese será, pues, el ritmo tipo al que se atribuirá el valor 100 en la escala de valoración. Se supone entonces que un trabajador que mantenga el ritmo tipo y descanse de modo apropiado tendrá un desempeño tipo durante la jornada o el turno.(Garcia, 1998)

- ✓ **Compilar**, el tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronometro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.

**Suplemento por descanso** es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos

y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales.

Los suplementos por descanso se calculan de modo que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Se entiende aquí por fatiga el cansancio físico y/o mental, real o imaginario, que reduce la capacidad de trabajo de quien lo siente. Sus efectos pueden atenuarse previendo descansos que permitan al cuerpo y a la mente reponerse del esfuerzo realizado, o aminorando el ritmo de trabajo, lo que reduce el desgaste de energía.

- ✓ **Definir**, con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.(Garcia, 1998)  
Y(Kanawaty, 1998)

## **5´S.**

Es un sistema educacional proactivo, centrado en la práctica y en la reflexión; lo que permite transformar a los empleados de la organización en trabajadores de la era del conocimiento preparados para enfrentar el futuro. La abreviatura 5´S representa las cinco iniciales de las palabras japonesas: Seiri (seleccionar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (mantener), y Shitsuke(autodisciplina).

### **Primera S- Seiri:**

“**Seleccionar**”: consiste en el aprovechamiento de los recursos y materiales disponibles. Utilizar los recursos disponibles con un buen sentido y equilibrio. Para ello se debe mantener en el lugar de trabajo solo lo que realmente se necesita y en la cantidad adecuada de consumo.

Al usar inteligentemente los recursos disponibles se pueden evitar carencias, ociosidad y desperdicio de estos. A la vez que se procura la existencia de lo estrictamente necesario.

### **Segunda S-Seiton:**

**“Ordenar”**: también llamado organizar o control de ubicación. Consiste en facilitar la ubicación y la utilización de materiales y herramientas o documentos de trabajo al establecer un único y exclusivo para cada cosa. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Cuando se define el sitio apropiado para colocar y ubicar las cosas, se puede encontrar rápido y fácilmente lo que se necesita. Organizar o sistematizar no es solo un acto de establecer estándares, es necesaria para una acción continua para lograr cambios positivos.

### **Tercera S-Seiso:**

**“Limpiar”**: es la actividad que permite eliminar la suciedad, desperdicios y ruidos de nuestro ambiente de trabajo; a la vez que lo hace más agradable y saludable.

Es muy importante habituarnos a generar y estar en un ambiente aseado, pero todo acostumbrarnos a no generar basura y a no contribuir con la suciedad.

### **Cuarta S-Seiketsu:**

**“Mantener”**: es crear el hábito y el interés de mantener siempre, la higiene en todos los sitios que frecuentamos y donde trabajamos, verificando el estado y el cumplimiento de lo alcanzado por la aplicación de las 3 S anteriores. Es aprender a evitar cualquier tipo de polución en nuestro ambiente laboral.

### **Quinta S-Shitsuke:**

**“Autodisciplina”**: es el cumplimiento riguroso de aquellas normas o principios fundamentales que se han establecido entre las personas y que ayudan a una mejor convivencia transformados en hábito. Es una actitud de respeto al prójimo.

Esta completa la metodología y completa todas las actividades anteriores. Permite mantener los logros obtenidos y encamina los esfuerzos hacia el mejoramiento continuo.(Castaño.R, 2012)

La **propuesta** consiste en mejorar el proceso de fabricación de cajas para empaque de puros Benavides con el objetivo de lograr un aumento en la productividad de la misma mediante la implementación de la técnica de estudio de métodos, estudio de tiempos y 5'S.

Con la implementación del estudio de métodos se pretende mejorar el funcionamiento de las operaciones aplicando habilidades y destrezas de ingeniería para mejorar procesos y sistemas con el fin de optimizar el proceso de trabajo y el rendimiento de los trabajadores mediante métodos más sencillos, eficaces y eficientes de cualquier sistema productivo utilizando los mismos recursos si se es posible, eliminando los principales inconvenientes que se puedan presentar tales como: desperdicios de materiales , tiempo y esfuerzo humano maximizando ganancias y reduciendo costos, esta última relación tendrá como resultado mayor trabajo para más personas durante un mayor número de horas por año.

En cuanto al estudio de tiempo este resultara importante para la empresa debido a que es una técnica empleada para la medición del trabajo. Se registran los tiempos, ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de una tarea definida, permite determinar el tiempo de duración de una actividad que ejecuta el operador en condiciones normales, a una velocidad y ritmo de trabajo conforme con las características del individuo también permite evaluar la utilización de las máquinas y establecer estándares de producción.

Por último está la implementación de 5'S la cual será muy importante para la empresa ya que con esta técnica se podrá eliminar el desperdicio en las áreas de trabajo, ya la vez aumentar la productividad.

## VI. DISEÑO METODOLOGICO.

### 6.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación que se realizó es de carácter descriptivo, el cual consistió en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables y en ocasiones cuantitativas. Se analizó durante corto periodo la forma de optimización de recursos que la empresa puede adaptar para un mejor crecimiento dentro del mercado, tomándose un periodo de seis meses para su desarrollo, comprendido entre el periodo noviembre 2016 – abril 2017.

### 6.2. Universo y Muestra.

- ✓ El universo de estudio es la fábrica de cajas para empaque de puros Benavides y la muestra tomada para llevar a cabo tanto el Estudio de Métodos como de tiempos es la caja Robusto de la línea Java Maduro; donde los informantes claves para llevar a cabo la recolección de datos a través de la entrevista **(Ver Anexo Tabla 1)** son los operarios involucrados en el proceso de producción, jefe de producción y administrador.
- ✓ A su vez se determinó el tamaño de la muestra de los ciclos necesarios para llevar a cabo el estudio de tiempos aplicando una guía convencional para determinar el número de ciclos que se cronometrarán basada en el número total de minutos por ciclo. Obteniendo como resultado 3 observaciones, debido a que los minutos por ciclos corresponden a más de 40 **(Ver tamaño de la muestra, etapa 3 estudio de tiempo, pagina 65 y 66)**

**Numero de ciclos recomendados para el estudio de tiempos**

Minutos por ciclo	por	Hasta 0.10	Hasta 0.25	Hasta 0.50	Hasta 0.75	Hasta 1.0	Hasta 2.0	Hasta 5.0	Hasta 10.0	Hasta 20.0	Hasta 40.0	Más de 40
Numero de ciclos recomendados		<b>200</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Fuente: Introducción al estudio del trabajo. 4ta Edición revisada. OIT Página 301.

### 6.3. Indicadores de Estudio.

Objetivos Específicos	Indicadores	Técnica
Analizar la situación actual del proceso productivo de la caja Robusto empleando la herramienta FODA, para tomar decisiones estratégicas que mejoren la condición existente de la fábrica.	Número de estrategias enfocadas a incrementar la productividad a través del aprovechamiento de las Fortalezas y Oportunidades y la disminución de Debilidades y Amenazas.	Revisión de documentación, observación directa y entrevistas. <b>(Ver Anexo Tabla 1)</b>
Efectuar el registro y examen crítico sistemático del proceso productivo a través de un estudio de métodos, para establecer la técnica más sencilla y eficiente que contribuya al incremento de la productividad del proceso.	Total de actividades a implementar para economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra y mejorar la disposición y el diseño de la fabrica	Observación y revisión de documentos.
Establecer el tiempo estándar del proceso de elaboración de la caja Robusto mediante un estudio de tiempos con cronometro, con el fin de establecer un patrón de referencia.	Determinación del tiempo tipo a utilizar como patrón de referencia para la elaboración de 10 cajas para empaque de puros Robusto.	Registro de datos en base a la observación (formularios de estudio de tiempo). <b>(Ver anexo, Tabla 3)</b>



Objetivos Específicos	Indicadores	Técnica
Motivar una cultura organizacional que facilite el manejo de los recursos y la mejora del ambiente laboral en la fábrica aplicando el método 5`S.	El 100% de los colaboradores de la empresa tendrán conocimiento y capacitación para el cumplimiento del Manual de 5`S.	Observación, Recolección de información mediante Formatos del material innecesario. <b>(Ver anexo Manual de herramientas 5`S).</b>
Crear acciones de mejora al proceso de elaboración de cajas para empaque de puros, conforme a los resultados obtenidos en los estudios realizados.	A dos meses de finalizado este proyecto la empresa contará con mejoras en los procesos, norma de rendimiento y una cultura organizacional en crecimiento.	En base al Análisis de los resultado del estudio de métodos y tiempo y propuesta de aplicación de 5`S.

#### 6.4. Etapas de la investigación.

##### 6.4.1. Primera etapa: Recolección de Información.

Se hizo uso de fuentes primarias como la entrevista y la observación al propietario y trabajadores. De la misma manera se realizarón visitas a la planta de producción, lo cual permitió obtener mayor información sobre el proceso productivo.

Se utilizarón los siguientes instrumentos de medición de datos, primeramente entrevista, recolección de datos en tesinas, libros, revistas, monografías, documentos, etc. Que estén relacionados con el tema de proyecto a desarrollar;

con el fin de que esto sea un apoyo y pilar fundamental en la realización del mismo.

#### **6.4.2. Segunda etapa: Aplicación de Análisis FODA.**

Se utilizó la herramienta FODA la cual permitió realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles de la fábrica Benavides para diagnosticar la situación interna de la organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas.

#### **6.4.3. Tercera etapa: Aplicación de Estudio de métodos.**

Se empleó la técnica de estudio de métodos la que consistió en aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de la fábrica Benavidez. A continuación se describen las etapas que se realizaron en el estudio de métodos:

**Seleccionar:** se seleccionó la caja Robusto, teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.

**Registrar:** se registró toda la información referente al método actual.

**Examinar:** se examinó críticamente lo registrado mediante la técnica del interrogatorio (preguntas a fondo).

**Establecer:** se hizo la propuesta de un nuevo método.

**Evaluar:** se evaluaron los costos y beneficios principales del nuevo método.

**Definir:** se definió el método propuesto.

**Implantar:** se realizó la propuesta de implementación del nuevo método.

**Controlar:** se orientó como mantener en uso el nuevo método.

#### 6.4.4. Cuarta etapa: Aplicación de estudio de tiempos.

Se realizó un estudio de tiempos que permitió registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida.

Etapas a implementar:

- ✓ **Seleccionar**, El trabajo que fue objeto de estudio
- ✓ **Registrar**, una descripción completa del método, descomponiendo la operación en elementos.
- ✓ **Examinar**, una descripción para verificar que se están utilizando los mejores métodos de trabajo.
- ✓ **Medir**, el tiempo con un cronometro, y registro del tiempo invertido por el operario en realizar cada elemento de la operación.
- ✓ **Compilar**, se calcularon los suplementos necesarios en el proceso de elaboración.
- ✓ **Definir**, se determinó el tiempo tipo que se debe emplear para llevar a cabo el proceso de elaboración.

#### 6.4.5. Quinta etapa: Aplicación de 5'S.

Se aplicó la técnica de 5'S en la cual se trata de mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, clima laboral, motivación del personal y la eficiencia y en consecuencia, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

**Organizar:** se identificó y se separó los materiales necesarios de los innecesarios para desprenderse de estos últimos.

**Ordenar:** se estableció el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

**Limpieza:** se identificó y se eliminó las fuentes de suciedad, asegurando que todas las áreas se encuentren en perfectas condiciones.

**Estandarización:** se orientó a la fábrica como aplicar normas para mantener las condiciones de orden y limpieza con el uso de controles visuales, señalización, etc.

**Disciplina:** se planteó a la fábrica trabajar permanentemente de acuerdo a las normas establecidas.

#### **6.4.6. Sexta etapa: Propuesta de plan de acciones.**

Para la elaboración del plan de acciones de mejora se identificaron las áreas a mejorar, seguidamente se detectaron las principales causas del problema, se procedió a formular el objetivo, luego la selección de acciones de mejora y por último se realizó la planificación.

## **vii. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **7.1. CAPITULO I. ANÁLISIS FODA.**

Para determinar en qué condiciones se encuentra la empresa se optó por realizar un análisis interno y externo a través de un análisis FODA, he aquí lo que se encontró en sus diferentes áreas.

#### **7.1.1. Análisis de factores internos.**

El análisis de los factores internos se realizó a través de entrevistas (**Ver anexo, Tabla 1**) y observación directa.

##### **7.1.1.1. Fortalezas.**

1. La fábrica cuenta con los recursos necesarios (Maquina industrial Wood mizer, ruter, herramientas tales como taladro, sierra, lijadoras, martillo, formón etc) para la realización de las actividades.
2. El personal cuenta con experiencia y conocimiento en el proceso de elaboración de cajas para empaque de puros, la mayoría de los trabajadores tienen de tres a cinco años de laborar en la fábrica.
3. La empresa y sus colaboradores están abiertos al cambio de nuevos métodos de trabajo.
4. La empresa posee buenas relaciones interpersonales entre empleador y empleados.

##### **7.1.1.2. Debilidades.**

1. Escasa publicidad, promoción de la empresa y el producto.
2. Falta de estándares técnicos como el tiempo tipo para la producción.
3. La distribución de planta carece de orden, aseo y ventilación.
4. La infraestructura inadecuada por el material utilizado en la construcción que es zinc como paredes y techo por lo cual ocasiona calentamiento en el ambiente y estrés en los trabajadores.
5. Señalización mal ubicada.
6. Existencia de cuellos de botellas en los procesos debido al incorrecto ordenamiento de las máquinas.

### **7.1.2. Análisis de factores externos.**

Para el análisis de los factores externos se hizo uso de información digital de (Asociación Nicaragüense de tabacaleros ANT)

#### **7.1.2.1. Oportunidades.**

1. Ampliación de diseños de cajas de madera.
2. Mercado en crecimiento por el aumento del 20% de la demanda de puros según la Asociación Nicaragüense de tabacaleros ANT.
3. Aparición de clientes nuevos que estén interesados en el producto que elaboran como son las cajas de madera para empaque de puros.
4. Nuevas tecnología.

#### **7.1.2.2. Amenazas.**

1. Precios competitivos dentro del mercado.
2. Aparición de nuevas marcas.
3. Cambios en la legislación ambiental del país debido a la reforma de nuevas leyes en pro del medio ambiente, prohibiendo la tala de árboles por lo tanto afectaría a la fábrica pues sus productos son elaborados a base de madera.
4. Escases de materia prima debido a factores ambientales como: quema y deforestación.

### 7.1.2.3. Matriz FODA.

	Oportunidades	Amenazas
<b>Fortalezas</b>	Estrategias FO	Estrategias FA
	<p>F1O2. Conservar el buen desempeño de la empresa para aumentar su demanda.</p> <p>F2O3. Aprovechar la competitividad del personal para ampliar la cartera de cliente.</p>	<p>F2A1. Ofrecer precios accesibles para lograr una ventaja sobre la competencia, aprovechando la experiencia y conocimiento en el proceso de elaboración de cajas para empaque de puros.</p> <p>F2A2. Utilizar la alta capacidad que tiene para desarrollar productos y así hacer frente al aumento del número de competidores.</p>
<b>Debilidades</b>	Estrategias DO	Estrategias DA
	<p>D1O2. Intensificación de publicidad y promociones ante el crecimiento del mercado.</p> <p>D1O1. Creación de nuevas marcas y diseños que permita conocerse como empresa y establecerse como una entidad en el mercado.</p> <p>D4O3. Mejorar la infraestructura de la planta para atraer nuevos clientes.</p> <p>D6O4. Adquisición de nuevas tecnologías para agilizar el proceso productivo y reducir cuellos de botellas.</p>	<p>D1A2. Intensificando la publicidad, promoción de la empresa y el producto se da la oportunidad de posicionar el producto como líder en el mercado, de esta manera se tiene una ventaja ante la aparición de nuevas marcas.</p> <p>D2A3. Poner en marcha procesos de innovación que permitan mejorar la competitividad en la empresa a través de estándares técnicos.</p>



## **Conclusiones.**

Las posibilidades de producción son muy buenas puesto que se cuenta con mano de obra especializada y productores calificados. En la producción el desafío más importante podría provenir por el cumplimiento de normas ambientales locales o por cambios en las exigencias en el mercado.

En cuanto a la elaboración de cajas para empaque de puros es de buena calidad y goza de prestigio. La calidad está dada por una combinación de factores entre los que destacan la calidad de la materia prima de las cajas de madera, la mano de obra especializada, recursos necesarios para la producción. Siendo estas el arranque para superar las debilidades de la empresa, aprovechar las oportunidades y evitar amenazas.

En cuanto al mercado, este se encuentra en expansión y es prometedor. En la fase de comercialización se reconoce los logros de la empresa en el mercado, experiencia y conocimiento en el arte de la elaboración de cajas para empaque de puros, buenas relaciones con sus proveedores, mano de obra calificada para cada etapa del proceso de producción. Estas fortalezas permitirán aprovechar las oportunidades y evitar las futuras amenazas.

## **7.2. CAPITULO II. ESTUDIO DE MÉTODOS.**

### **7.2.1. Seleccionar.**

Se eligió como muestra el proceso productivo de la línea java maduro caja Robusto con medidas internas: largo 5 13/16", ancho 9 3/16", alto 1 11/16" y medidas externas de largo 6 13/16", ancho 10 3/16", alto 2", en la empresa de fabricación de cajas para empaque de puros Benavides, fue seleccionado por ser uno de los tipos de cajas para puros con mayor demanda en la fábrica.

Para la de selección de este proceso se tomaron en cuenta consideraciones económicas, técnicas o tecnológicas, humanas y el límite del alcance del trabajo en estudio para su realización.

#### **Consideraciones económicas:**

- ✓ Este proceso de elaboración genera gran cantidad de desechos que provocan cuellos de botella generando pérdidas de tiempo y dinero.
- ✓ Todos los proceso requieren de mano de obra y de maquinaria por ser un sistema artesanal por lo tanto tiende a una mayor inversión.
- ✓ El proceso de cepillado es donde se produce mayores desechos y acumulación del producto, obstaculizando el área de trabajo.
- ✓ La inadecuada organización e infraestructura de las áreas de trabajo constituyen una pérdida de tiempo, ya que el obrero tiene que recorrer distancias en busca de materiales.

#### **Consideraciones técnicas o tecnológicas:**

La fábrica Benavides para lograr la elaboración de las cajas de madera de buena calidad, hacen uso de maquinarias y mano de obra artesanal. Para la optimización de este proceso cuenta con una máquina de aserrío de marca Wood Mizer que trabaja con sierras de diferentes medidas según el corte de la madera. Durante el proceso se utilizan maquinas como: lijadora de discos y bandas para diferentes tipos de acabados, cepilladora para quitar rugosidad de madera, ruter es utilizado para quitar excedentes de la caja y hacer uña, taladro, compresores. Además hacen uso de herramientas como el martillo y tenazas cortadoras, para darle mayor firmeza a las cajas.

Actualmente los procesos de la empresa están semi-industrializados, debido a la falta de capital no se ha invertido en nuevos equipos sin embargo no descarta la posibilidad de adquirir la tecnología innovadora que permita optimización de la materia prima y por ende aprovechamiento en los procesos productivos.

### **Consideraciones humanas:**

El mal diseño en las instalaciones de trabajo es el causante de insatisfacción en los trabajadores en cuanto a:


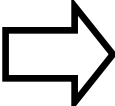

- ✓ Materia prima alejada
- ✓ Almacenaje de producto terminado mal ubicado
- ✓ Uso inadecuado de herramientas o la colocación de éstas en áreas distantes.
- ✓ El desorden y la suciedad en la planta, que contribuyen a generar ambientes desagradables e incómodos provocando esfuerzos fatigosos por parte de los trabajadores que a su vez traen como consecuencia bajo rendimiento de uno de los componentes principales del proceso de producción como lo es la mano de obra.
- ✓ Recorridos excesivos en el transporte de materia prima y herramientas.
- ✓ Altura inadecuada de la mesa de trabajo que tiende a provocar lesiones en las articulaciones de las rodias, tobillos, columna que también provocan el bajo rendimiento de los trabajadores.
- ✓ Movimientos inadecuados de los brazos, manos y cuerpo en la realización de una operación.
- ✓ La fábrica brinda a sus trabajadores equipos de protección necesario para realizar sus labores sin embargo no son utilizados debido a lo incomodo que les resulta, y esto puede ocasionar accidentes o enfermedades por las partículas de polvo y aserrín que se encuentran en todo el área de trabajo.

### **Límite del alcance del trabajo en estudio.**

El proceso inicia con la verificación de las especificaciones técnicas de la materia prima (madera) requeridas por la empresa y finaliza con el empaque de las cajas para su distribución.

#### **7.2.2. Registrar.**

##### **Símbolos empleados en los cursogramas.**

	<b>OPERACIÓN.</b> Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación.
	<b>INSPECCIÓN</b> Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
	<b>TRANSPORTE.</b> Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
	<b>DEPÓSITO PROVISIONAL O ESPERA.</b> Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
	<b>ALMACENAMIENTO PERMANENTE.</b> Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.
	<b>ACTIVIDADES COMBINADAS.</b> Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades; Por ejemplo: un círculo dentro de un cuadrado representa la actividad combinada de operación e inspección.

(Kanawaty, 1998)

## **Ficha descriptiva del proceso.**

### **Verificación de la materia prima.**

- 1 Inspección: verificar el tipo de madera que se requiere (Cedro macho) por la empresa para la elaboración de la caja Robusto.

### **Aserrado de madera.**

- 1 Corte: se corta los tablones (Alto: 5", Ancho: 8", Largo: 52") en tablillas (Alto: ½", Ancho: 8", Largo: 52")

- 1 Transporte al área de secado.

### **Secado.**

- 1 Secado: dejar reposar los tablones por un periodo promedio de entre 2 a 5 días en dependencia del tiempo que se tarde en alcanzar 12° de humedad, el cual debe tener la madera para ser trabajada.

- 2 Transporte al área cepillado.

### **Cepillar.**

- 2 Cepillar: se cepillan las tablillas para quitar asperezas de la madera.

- 3 Transporte al área corte y alistado.

### **Corte y alistado.**

- 3 Corte y alistado: se cortan las tablillas en medidas estándar (Largo: 6 13/16", Ancho: 10 3/16")

- 4 Transporte al área de armado.

### **Armado.**

4 Armado: Armar laterales de la caja con pega amarilla.

5 Se introduce clavos con una pistola de aire.

5 Transporte al área de fondeado.

### **Fondeado.**

6 Fondeado: se coloca fondo de la caja (lámina fibran) y taco.

7 Clavar tapadera y unir con pegamento blanco.

6 Transporte al área de clavado.

### **Clavado.**

8 Clavado: se hoyea la caja para clavar la tapadera con clavos de  $\frac{1}{2}$ "

9 Limatonear la tapadera para que quede ajustada.

7 Transporte al área de ruter.

### **Ruter desorillador.**

10 Rúter: se desorilla la caja para quitar excedente de fondo de la caja (fibran).

8 Transporte al área de lijado en discos y bandas.

### **Lijado en discos y bandas.**

11 Lijado en discos y bandas: Lijar en disco las laterales, frente, parte trasera de la caja con lija nº 80 y 36.

12 Lijar en bandas para quitar rayas que haya dejado en la madera los discos y se bandeas la tapadera.

9 Transporte al área de curado.

### **Curado.**

13

Curado: Curar la caja con una mezcla de sellador, aserrín fino, para cubrir orificios en las esquinas de la caja.

10

Transporte al área de lijado en Bandas.

### **Lijado en Bandas.**

14

Lijado en Bandas: Lijar para un mejor acabado las partes curadas de la caja con lija numero 100

11

Transporte al área de sellado.

### **Sellado y enmasillado.**

15

Sellado: se aplica sellador a toda la caja para cerrar poros de la madera

2

Esperar media hora a que seque el sellador.

16

Enmasillado: se coloca una mezcla de masilla espesa en las esquinas de los laterales y masilla diluida en toda la caja para cerrar orificios.

3

Esperar de 15 a 20 minutos a que seque la masilla.

11

Transporte al área de lijado en Bandas.

### **Lijado en Bandas.**

17

Lijado en Bandas: Lijar para quitar porosidad tanto del sellador como de la masilla con lija número 100

13

Transporte al área de ruter.

### **Ruter de broca.**

18

Ruter: se le hace la uña en el centro de la caja con broca de media pulgada o uña de gato.

14

Transporte al área de lijado a mano.



### **Lijado a mano.**

- 19 Lijado a mano: se lija a mano para quitar grumos o rugosidad que haya dejado la masilla y sellador con lija de agua número 80 y se utiliza lija de agua número 120 para las laterales o marco de la caja.

15 Transporte al área de pintura.

### **Pintura.**

- 20 Pintura: se pinta toda la caja por fuera y por dentro solo la parte interna de la tapadera y la parte superior de los marcos con base negra.

4 Secado: esperar que seque la caja con base negra durante 15 minutos.

- 21 Se le dan dos manos de tinte o pintura a la caja.

5 Esperar que seque la pintura por 40 minutos.

16 Transporte al área de empaque.

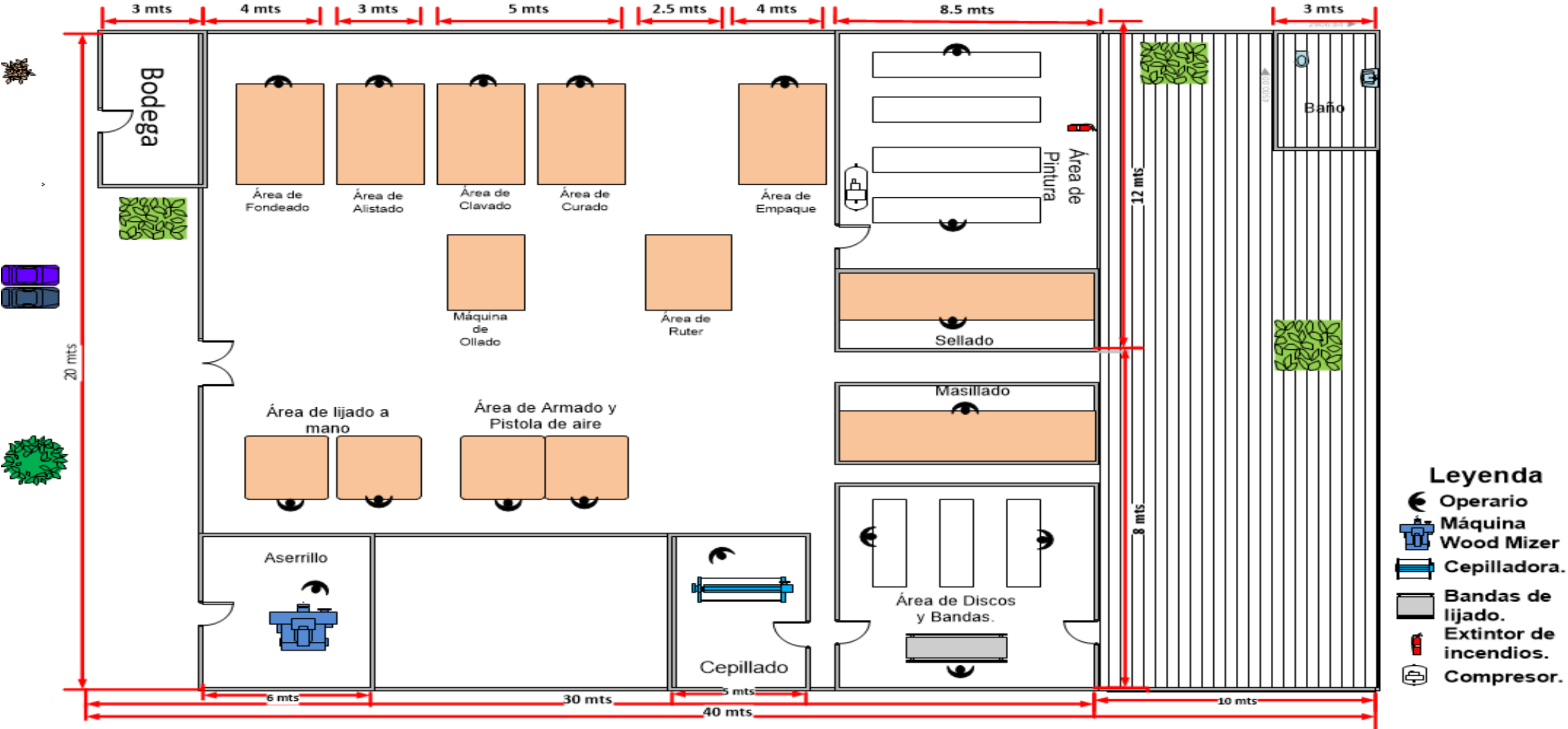
### **Empaque.**

- 22 Empaque: colocar marco interno en la parte trasera de la caja fijado con pega blanca.

2 Inspeccionar que la caja tenga las medidas correctas.

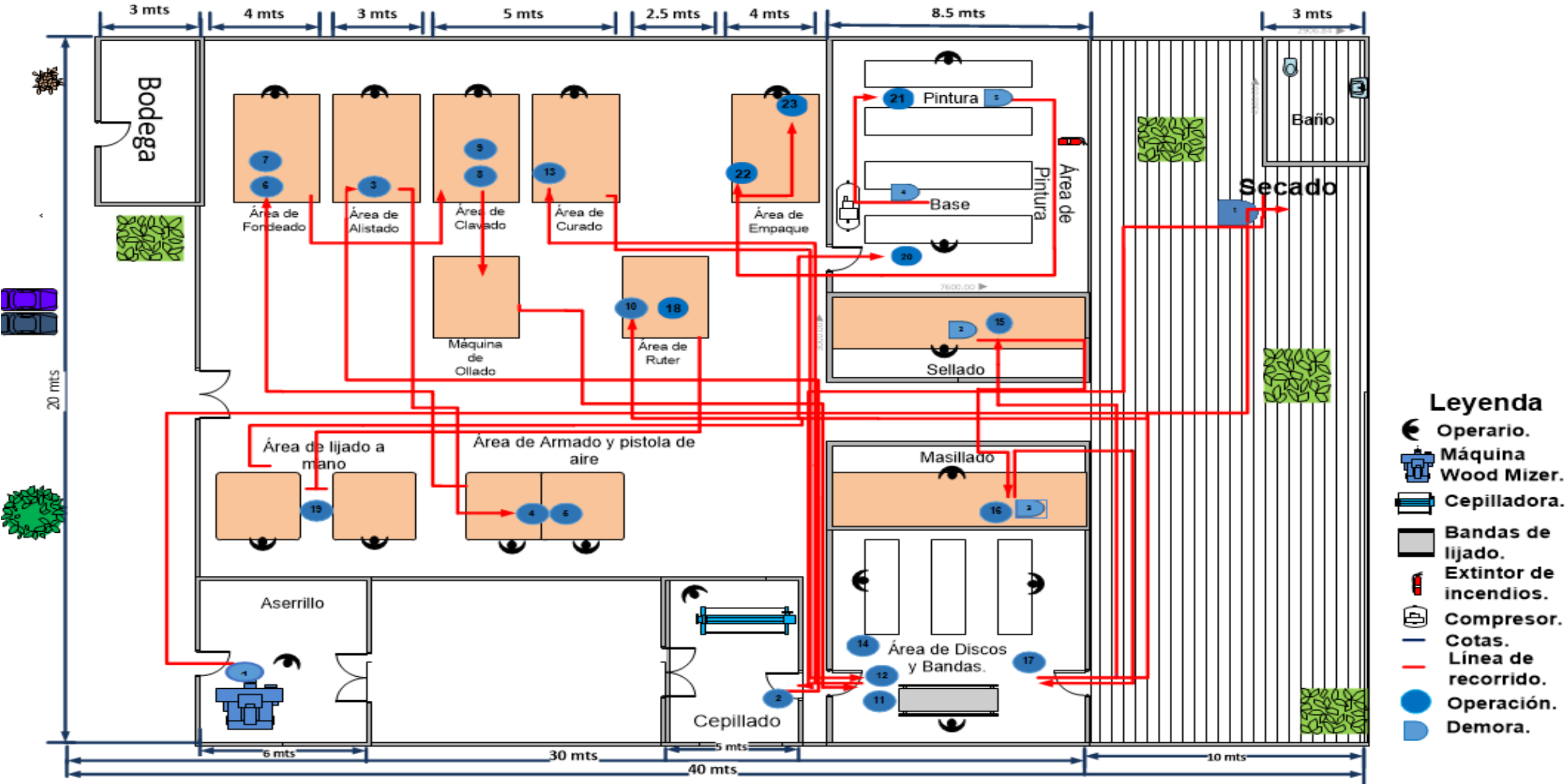
- 23 Empacar en cajas de cartón.

Figura 1.Distribucion de Planta Actual.



Escala 1:100	Distribución de planta Actual	Fecha: Marzo 2017
	Fábrica Benavides	Elaborado por: Rivera, Aguirre y Zepeda

Figura 2. Diagrama de Recorrido Actual.



Escala 1:100	Diagrama de Recorrido Actual	Fecha: Marzo 2017
	Fábrica Benavides	Elaborado por: Rivera, Aguirre y Zepeda

Figura 3. Cursograma sinóptico del proceso actual.

Cursograma Sinóptico

Proceso/Material/Equipo

Fábrica:

Fábrica Benavides.

Método:

Actual Propuesto

Tipo de proceso:

Proceso Continuo.

Departamento:

Área de producción.

Diagrama número:

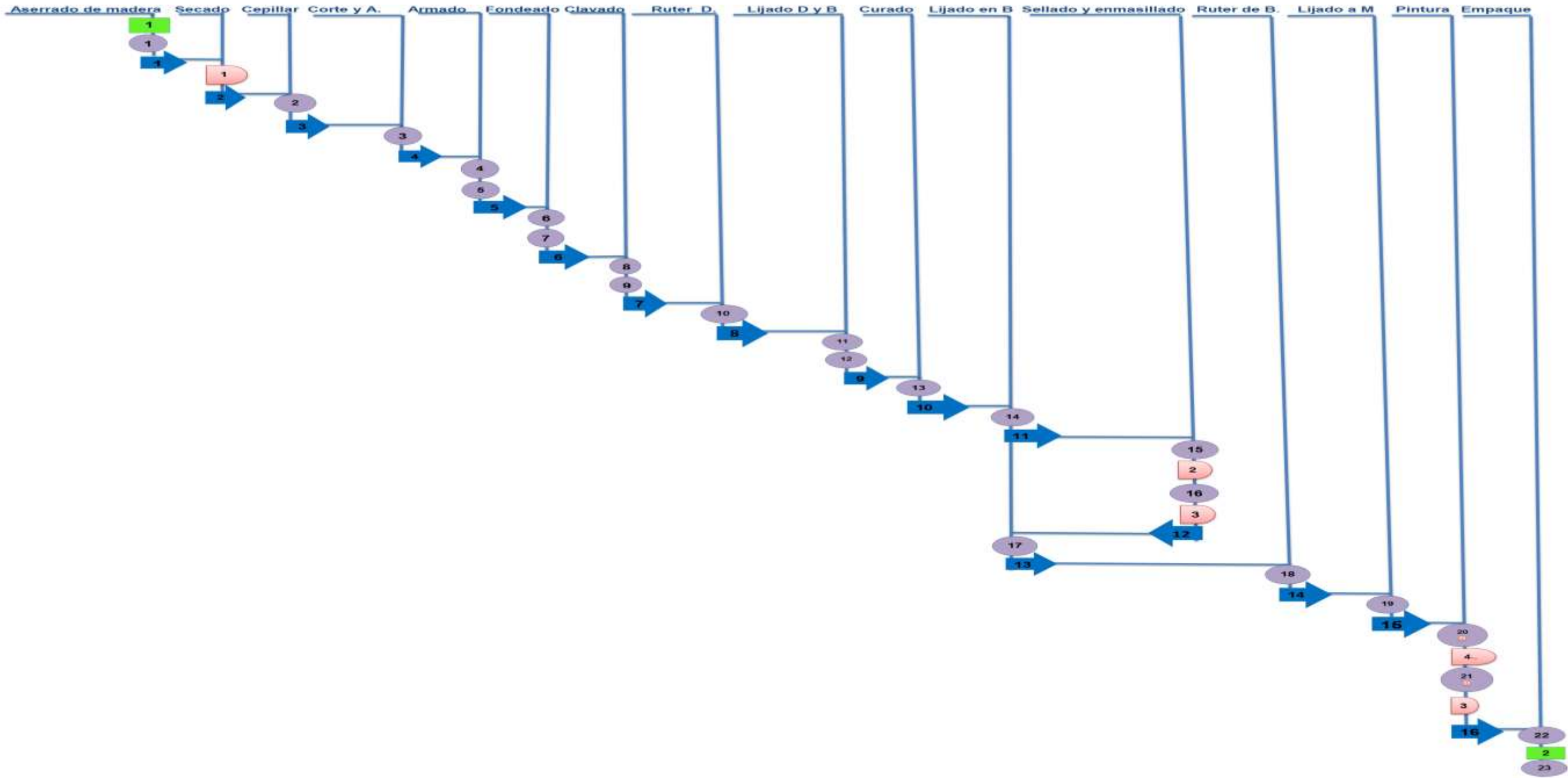
1

Hoja número:









1 de 1






Elaborado por:

Rivera, Aguirre y Zepeda.



**Tabla 3. Cursograma analítico del proceso actual.**

Cursograma analítico		Operario/ Material/ Equipo									
Diagrama núm. 1	Hoja núm. _1_ de _2_	Resumen									
Objeto: Caja Robusto.	Actividad: Proceso de Elaboración de cajas de madera para empaque de puros.	Actividad		Actual			Propuesta		Economía		
		Operación		23							
		Transporte		16							
		Espera	D	5							
		Inspección		2							
Método: Actual Propuesto–	Lugar: Fábrica Benavides .	Almacenamiento		0							
		Distancia (m)									
		Tiempo (min)									
		Costo									
		Mano de Obra									
Operarios (s): 28	Compuesto: Xochilt Rivera/ Deyling Aguirre/ Arely Zepeda	Material									
Fecha: 10/ Octubre/ 2016	Aprobado por: Ing. Alfaro Fecha: 10/10/2016	Total									
Descripción	Canti- dad	Distan- cia(m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones		
						D					
Recepción de materia prima.										se compra la madera	
inspeccionar tipo de madera que se requiere (cedro macho)											
por la empresa										cortar la madera en	
cortar tabloncillos en tablillas.			6.34							una maquina industrial	
transporte al secado.		32								(wood maizer)	
Secado.											
dejar reposar tabloncillos entre 2 a 5 días hasta alcanzar 12°			4,320								
de humedad que debe tener la madera para trabajarla										temperatura ambiente	
transporte al cepillado		20.5									
Cepillar.											
cepillar tablilla para quitar asperezas			1.21							utilizan cepilladora.	
transporte al corte y alistado		16									
Corte y alistado.											
cortar tablillas en medidas estandar			1.32							Cierra circular	
transporte al armado		14									
Armado.											
armar laterales de la caja con pegamento			3.01							Pegamento amarillo y	
introducir clavos con pistola de aire a la caja										pistola de aire	
transporte al fondeado		14									
Fondeado.											
colocar fondo y taco de la caja			3.9							Pegamento blanco	
clavar tapadera y unir con pegamento											
transporte al clavado		9									

Continuacion Cursograma analítico				Hoja núm. 2 de 2					
Descripción	Canti- dad	Distan- cia(m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
									
<b>Clavado.</b>									
hoyar caja para clavar tapadera.			5.22	●					clavos de 1/2"
limatonear tapadera				●					
transporte al ruter.		6			●				
<b>Ruter desorillador</b>									
desorillar para quitar excedente de fondo			1.46	●					máquina desorilladora
transporte al lijado en discos y bandas		16			●				(Ruter)
<b>Lijado en discos y bandas.</b>									
lijar en discos lateras, frente, parte trasera.			9.64	●					Máquina lijadora
lijar en bandas para quitar rayas que haya dejado en la madera los discos y se bandeas la tapadera				●					discos lija número 80 y 36
transporte al curado		16			●				bandas lija número 100
<b>Curado.</b>									
curar orificios de las esquinas de la caja			6.84	●					mezcla de sellador y
transporte al lijado en bandas		16			●				aserrin fino
<b>Lijado en bandas.</b>									
lijar para mejor acabado de la cura			3.3	●					
transporte al sellado y enmasillado		4			●				
<b>Sellado y enmasillado.</b>									
aplicar sellador para cerrar poros de la madera			16.95	●					utilizan masilla y sellador
secado de sellador					●				
enmasillar para cerrar orificios				●					
secado de masilla					●				
transporte al lijado en bandas		4			●				
<b>Lijado en bandas.</b>									
lijar para quitar porosidad de sellador y masilla			2.61	●					máquina lijadora
tranporte al ruter		16			●				lija número 100
<b>Ruter de broca</b>									
hacer uña en el centro de la caja			1.26	●					utilizan broca o uña de
transporte al lijado a mano		13			●				gato de 1/2" (Ruter)
<b>Lijado a mano.</b>									
lijar para quitar grumos de masilla y cellador			3.93	●					lija de agua número
transporte a pintura		11			●				80 y 120
<b>Pintura.</b>									
pintar caja por fuera y por dentro solo la parte interna de la tapadera y las parte superior con base negra			0.5	●					compresor industrial
secado de base negra							●		
pintar caja con tinte o pintura				●					
secado de tinte o pintura							●		
transporte a empaque		2			●				
<b>Empaque.</b>									
colocar marco interno en la parte trasera de la caja				●					pegamento blanco
inspeccionar medidas correctas de la caja								●	
empacar en cajas de cartón			3.17	●					
<b>Total</b>		209.5		23	16	5	2		

### 7.2.3. Examinar.

Las cinco clases de actividades registradas en el diagrama (operación, inspección, espera, transporte y almacén) forman 2 grandes categorías:

- ✓ Aquellas en que le sucede efectivamente algo a la materia o pieza objeto del estudio, es decir, se trabaja, traslada o examina.
- ✓ Aquellas en que no se la toca y está, o bien almacenada o bien detenida en una espera.

La primera puede subdividirse en tres grupos.

- ✓ Actividades de "Preparación" para que la pieza o materia quede lista y en posición para ser trabajada.
- ✓ Operaciones "Activas" que modifican la forma, composición química o condición física del producto.
- ✓ Actividades de "salida" como sacar el trabajo de la máquina o del taller. Lo que es "salida" para una operación puede ser "preparación" para la siguiente. Por ejemplo transporte entre operaciones, inspeccionar artículos acabados.

Como se puede observar las actividades de "preparación" y "salida" pueden corresponder los símbolos de "transporte" e "inspección", pero las operaciones "activas" pueden representarse únicamente con el símbolo de "operación".

Es evidente que el ideal consiste en lograr la mayor proporción posibles de operaciones "activas", puesto que son las únicas que hacen evolucionar el producto de su estado de materia prima al del artículo acabado.

Estas son las actividades productivas; las demás por necesarias que sean, pueden considerarse no productivas. Las primeras actividades cuya utilidad se ponga en tela de juicio serán, pues, las manifestadamente "no productivas", entre las cuales los almacenamientos y esperas, que de hecho inmovilizan un capital que podría invertirse con provecho en otra cosa.

**Tabla 4. Actividades Productivas del proceso productivo de la caja Robusto.**

<b>ACTIVIDADES PRODUCTIVAS</b>	
<b>Claves</b>	<b>No claves</b>
<b>Corte</b>	
<b>Secado</b>	
<b>Cepillado</b>	
<b>Corte y alistado</b>	
<b>Armado</b>	
<b>Fondeado</b>	
<b>Clavado</b>	
<b>Ruter desorrillador</b>	
<b>Lijado en discos y bandas</b>	
<b>Curado</b>	
<b>Lijado en bandas</b>	
<b>Sellado y enmasillado</b>	
<b>Lijado en bandas</b>	
<b>Ruter de broca</b>	
<b>Lijado a mano</b>	
<b>Pintura</b>	
<b>Empaque</b>	

Todas las actividades productivas presentes en el proceso de elaboración de la caja Robusto son consideradas Claves ya que todas inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos sobre la calidad del producto y son críticas para el éxito del producto en el mercado.



**Tabla 5. Actividades no productivas del proceso productivo de la caja Robusto.**

<b>ACTIVIDADES NO PRODUCTIVAS</b>	
<b>Necesarias</b>	<b>No necesarias</b>
<b>Inspección</b>	
<b>Transporte al secado de madera</b>	
<b>Secado de madera</b>	
<b>Transporte al cepillado</b>	
<b>Transporte al corte y alistado</b>	
<b>Transporte al armado</b>	
	<b>Transporte al fondeado</b>
<b>Transporte al clavado</b>	
<b>Transporte al ruter desorillador</b>	
<b>Transporte al lijado en discos y bandas</b>	
<b>Transporte al curado</b>	
<b>Transporte al lijado en bandas</b>	
<b>Transporte al sellado y enmasillado</b>	
<b>Secado de sellador</b>	
<b>Secado de masilla</b>	
<b>Transporte al lijado en bandas</b>	
<b>Transporte al ruter de broca</b>	
<b>Transporte al lijado a mano</b>	
<b>Transporte a pintura</b>	
<b>Secado de base</b>	
<b>Secado de tinte</b>	
<b>Transporte al empaque</b>	

En la clasificación de las actividades no productivas la única que se considera no necesaria es el transporte al fondeado, debido a que esta actividad se puede combinar con la actividad de armado en la misma área de trabajo, simplificando de esta manera este transporte.

Cabe señalar que las demás se consideran necesarias debido a la naturaleza del trabajo que no permite realizar las diferentes actividades en la misma área. A su vez las esperas e inspecciones son consideradas de gran necesidad para conservar la calidad del proceso.

### **Técnicas del interrogatorio.**

La utilidad de esta técnica consiste en efectuar un examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

En la primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución, se le busca justificación a cada respuesta.

### **PROPÓSITO:**

#### **¿Qué se hace?**

Elaboración de cajas para puros.

#### **¿Por qué se hace?**

Por la necesidad de las fábricas de puros para almacenar, clasificar, darle una mejor presentación y para ser competitivos en el mercado internacional.

#### **¿Qué otra cosa podría hacerse?**

Reutilizar los desechos elaborando otros productos para la misma utilidad en el proceso por ejemplo: la utilización del aserrín con pegamento blanco en el armado de cajas.

#### **¿Qué debería hacerse?**

Una distribución de planta adecuada para agilizar el proceso.

### **LUGAR:**

#### **¿Dónde se hacer?**

Dirección: de Pro familia 5c al este. Fabrica Benavides

### **¿Por qué se hace ahí?**

Porque está ubicado en un lugar no tan poblado y no perjudica a las personas por los ruidos y polvillos que se generan.

### **¿En que otro lugar podría hacerse?**

Únicamente se puede realizar la elaboración de estas cajas en el área de producción ya que es el único proceso que se elabora en esta fábrica.

### **¿Dónde debería hacerse?**

Debe hacerse en el mismo lugar, porque la fábrica presta amplio espacio de terreno para llevarse a cabo el proceso de elaboración de cajas de madera, se deberá rediseñar la ubicación de cada área con espacio adecuado a la operación que se realice para agilizar la producción.

## **SUCESIÓN:**

### **¿Cuándo se hace?**

La elaboración de cajas Robusto se elabora cuando hay pedidos.

### **¿Por qué se hace entonces?**

Para aprovechar el tiempo de trabajo y disminuir el grado de humedad de la materia prima (Madera), al ser trasladada al área de asoleado.

### **¿Cuándo podría hacerse?**

Cuando se tenga un pedido en un tiempo estipulado.

### **¿Cuándo debería hacerse?**

Cuando la madera alcance los 12° de humedad y esté lista para trabajarla.

## **PERSONA:**

### **¿Quién lo hace?**

Personas totalmente capacitadas con anterioridad para llevar a cabo este proceso de elaboración.

### **¿Por qué lo hace esa persona?**

Por qué tienen conocimientos de carpintería y trabajos sujetos con respecto a elaboración de cajas de maderas.

### **¿Qué otra persona podía hacerlo?**

El proceso de elaboración de cajas de madera lo puede realizar cualquier persona que tenga un nivel de aprendizaje apropiado y sea instruido o capacitado por sus superiores.

### **¿Quién debería hacerlo?**

Personal capacitado para que elabore un producto de calidad.

### **MEDIOS:**

#### **¿Cómo se hace?**

Este proceso es realizado por trabajo manual y maquinarias

#### **¿Por qué se hace de ese modo?**

Porque requiere de un trabajo exclusivo y detallado.

#### **¿De qué otro modo podría hacerse?**

Es el único modo, porque son maquinarias especializadas para este trabajo.

#### **¿Cómo debería hacerse?**

Seguir haciendo el buen uso de las maquinarias correspondientes a cada proceso.

### **Análisis de los diez enfoques primarios.**

Los análisis de operación son aplicables a todas las actividades de producción, examinando todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vista a su mejoramiento.

La finalidad de la operación consiste en simplificar una operación de tal manera que no se puede omitir un proceso debido que uno depende del otro, pero si se pueden combinar como lo es el armado donde se arman laterales de la caja con pega amarilla y se introduce clavos con una pistola de aire y el fondeado que consiste en colocar fondo de la caja (lámina fibran) y taco para clavar después la tapadera, se unen con pegamento blanco, para trabajar de forma rápida y eficiente, ahorrando así tiempo y dinero; algunas de las mismas pueden ser trabajadas de otras formas utilizando sistemas de producción mejorados y de calidad, y con esto la secuencia de algunos procesos pueden ser de una mejor forma.

Los materiales y herramientas que se utilizan son las requeridas por la empresa cuenta solo con una maquina industrial para la elaboración de cajas, y se encuentran en óptimas condiciones.

La materia prima utilizada es de calidad por lo que las operaciones requieren de un trabajo manual para mantener un excelente producto.

En cuanto a las áreas de trabajo no son las más adecuadas, el espacio para realizar las operaciones en cada área es muy reducido, por lo tanto hace que el obrero encargado no pueda moverse, ni desplazarse por los corredores con facilidad causando así una restricción para realizar las operaciones de la mejor manera. El control de la temperatura y sistemas de ventilación es realmente deficiente lo que provoca fatiga en los trabajadores.

A pesar de que la infraestructura y condiciones de trabajo no es la más adecuada los trabajadores se desempeñan de manera satisfactoria utilizando los materiales y herramientas de la manera correcta, enfocándose en su trabajo produciendo un producto terminado de calidad.

De acuerdo al análisis de los 10 enfoques primarios la oportunidad más notable que se encontró para mejorar es la reorganización de la planta para hacer más fácil su recorrido y la distribución de producto y de esta manera obtener una mejor productividad.

#### **7.2.4. Establecer método perfeccionado.**

Las cajas son elaboradas con herramientas para realizar trabajos con madera las cuales cortan, cepillan, liján, desorillan, hoyan, se arman a mano para así obtener una excelente transformación de las cajas y se obtenga un producto de calidad.

Se propone realizar una **reubicación** de las áreas que disminuya el desplazamiento para así evitar los tiempos improductivos y el desgaste de las personas encargada de las área de trabajo. El espacio en el cual desarrollen el producto los operarios, es parte fundamental para lograr una eficiencia óptima en el proceso, por lo tanto se debe dar un espacio suficiente a cada área para desplazarse dentro de su puesto de trabajo y para movilizar el producto en proceso.

También se plantea hacer la **combinación** de dos operaciones como lo es el armado y fondeado ya que son las únicas que se pueden realizar dentro de la misma área de trabajo.

Es importante fijar un puesto específico (estante) para organizar las herramientas y materiales así se reduce pérdida de tiempo buscando el material que se necesita.

### **7.2.5. Evaluar.**

Los propósitos fundamentales por los cuales se ha decidido llevar a cabo una nueva distribución de planta en la fábrica Benavides, se basó en:

- ✓ Hallar una ordenación de las áreas de trabajo y de las maquinarias, que sea la más adecuada para el trabajo, al mismo tiempo más seguro y satisfactorio para los operarios.
- ✓ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- ✓ Se mejora la moral y se da mayor satisfacción al obrero, evitando áreas incómodas y que hacen tedioso el trabajo para el personal.
- ✓ Disminución de cuellos de botellas, de las congestiones, esperas de productos intermedios, materiales, debido al flujo del producto.
- ✓ Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores en el proceso productivo por la reorganización de los puestos de trabajo.
- ✓ Disminución de material defectuoso o de no calidad, al haber menos material en curso.
- ✓ Mejora de plazos de entrega debido a la disminución de retrasos y del tiempo de fabricación con incremento de la producción.
- ✓ Incremento de la producción, ya que cuanto más perfecta es una distribución se disminuyen los tiempos de proceso y se aceleran los flujos.

Lo importante en este caso no es tanto la disminución del costo, si no el trabajo de la técnica, el nuevo método puede generar para los trabajadores una mayor satisfacción y motivación laboral.

La comparación del análisis costo-beneficio de las mejoras propuestas a la empresa, se utilizan para comparar varias alternativas de solución a todos los problemas encontrados dentro de la fábrica, con el fin de evaluar la rentabilidad de la adquisición de la nueva maquinaria.

**Tabla 6. Análisis Costo-Beneficio.**

Beneficios	Analistas				
	Benavides	2	3	4	Total
Ordenación de las áreas de trabajo	5	5	5	5	20
Reducción de riesgo	4	5	5	4	18
Incremento de la Producción	5	5	4	4	18
Disminución de cuellos de botella	5	5	5	5	20
Reducción de desecho	5	5	5	5	20
Disminución de tiempo de fabricación	5	5	4	5	100
Ponderación 1-5 1-No importante 2-Poco importante 3-Moderadamente importante 4-Bastante importante 5-Muy importante.					

Costo			
Actividad	Personal necesario	Tiempo necesario hrs	Costo/ hombre C\$
Reorganización de áreas y prueba de máquinas	12	8hrs	1800
Total		8hrs	C\$1,800



Para la reorganización de las máquinas, máquinas Wood Mizer, cepilladora de madera, radial, circular, ruter de broca, ruter desorillador, taladro, lijadora de discos, lijadora de bandas y compresores para un total de 10 máquinas se contrataran 12 personas del personal interno de la fábrica, como costo aparte del salario devengado, el costo de este servicio es de 150.00 C\$ al día, para un total de 8 horas, toda esta operación lleva un costo de C\$ 1,800.00.

El beneficio más importante según el análisis costo-beneficio es la ordenación de las áreas de trabajo ya que al llevar a cabo este beneficio se mejoran todos los problemas existentes dentro de la fábrica como: reducción del riesgo laboral, incremento de la producción, disminución de cuellos de botellas, reducción de desechos, disminución del tiempo de fabricación.

#### **7.2.6. Definir.**

El método propuesto consiste en la reubicación de las áreas de trabajo, en vista de tantos transportes fue propuesta una nueva distribución de planta, para así disminuir la distancia de transportes que se realizan y además darle un mejor flujo y orden en lo que respecta al flujo continuo de la materia prima utilizada en los diferentes procesos realizados.

De esta manera disminuirán los tiempos de producción y los gastos que representan para la empresa este tipo de operaciones que no generan valor para el producto. Con el ordenamiento de las máquinas se ampliara el espacio y habrá una disminución del recorrido del proceso de elaboración de 209.5 metros que presenta la planta actual a 107 metros la propuesta obteniendo como resultado la reducción de 102.5 metros, el incremento de la producción será notorio por el buen desempeño del operario al encontrarse satisfecho en el ambiente labor.

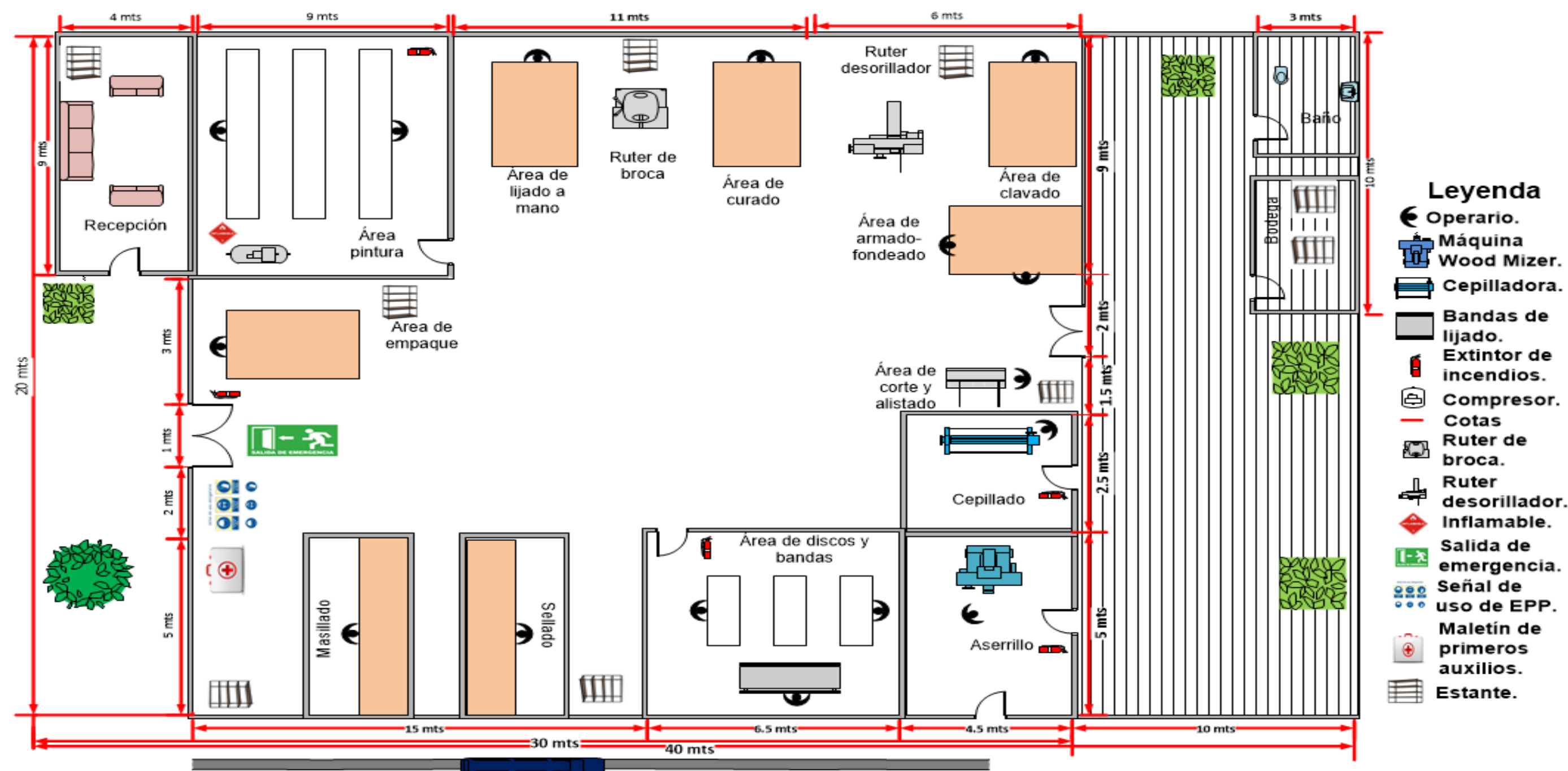
Para realizar la distribución de planta propuesta se utilizó el **diagrama de relación de actividades** donde se muestran las relaciones existentes entre todos los departamentos, oficinas y áreas de servicios, e identifica que tan

importante es que un sector este cerca o lejos de otro. Para su realización se utilizan códigos de cercanía que reflejan la importancia de cada relación.

<b>Código</b>	<b>Relación de proximidad</b>
<b>A</b>	<b>Absolutamente necesaria.</b>
<b>E</b>	<b>Especialmente importante.</b>
<b>I</b>	<b>Importante</b>
<b>O</b>	<b>Importancia ordinaria.</b>
<b>U</b>	<b>No importante.</b>
<b>X</b>	<b>indeseable</b>

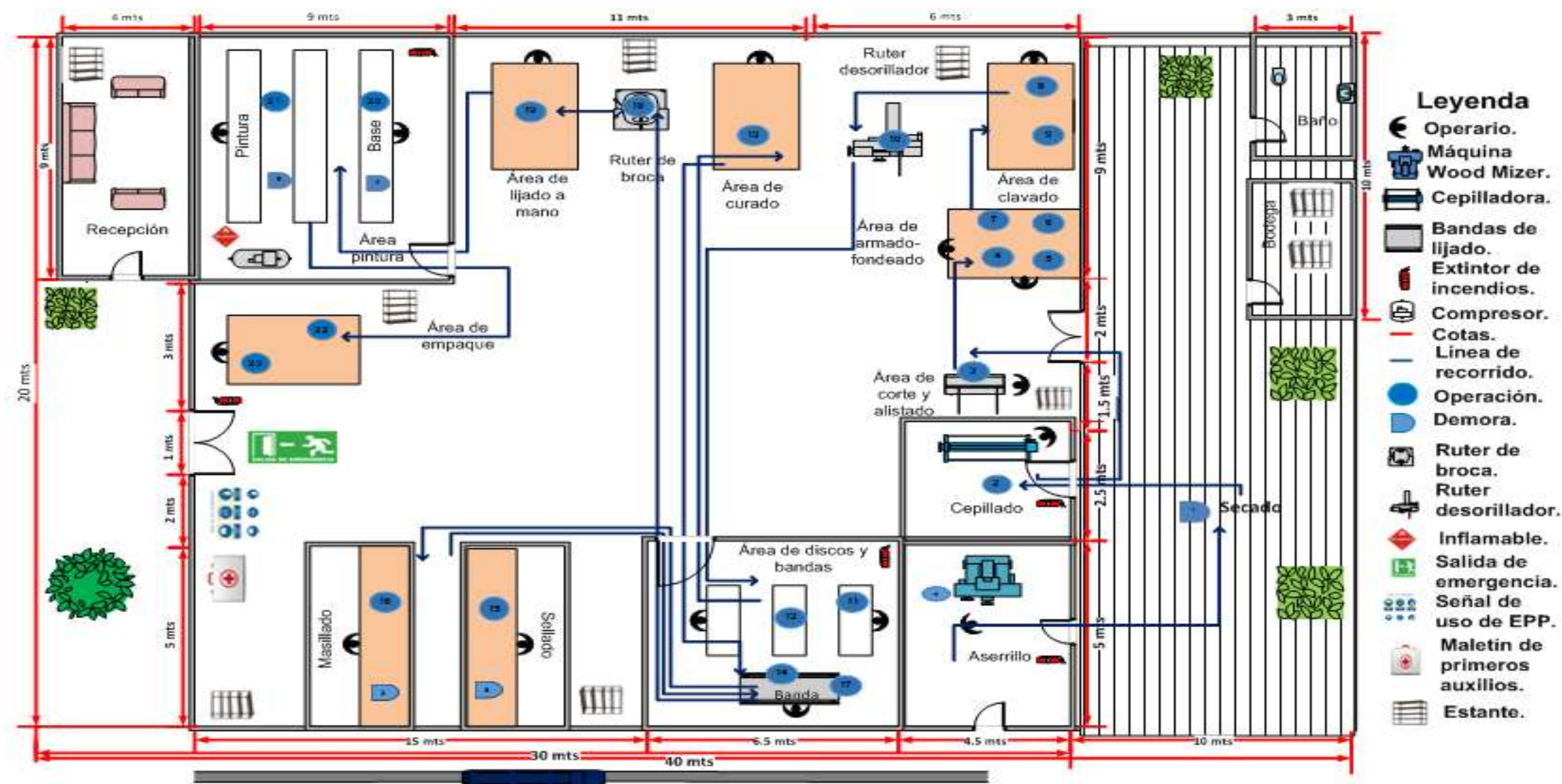
Operación 1. Aserrado de madera	A
Operación 2. Secado	A I
Operaciones 3. Cepillado	A C O C
Operación 4. Corte y alistado	A C C C C C
Operación 5. Armado	A C C C C C C C
Operación 6. Fondeado	A C C C C C C C C C
Operación 7. Clavado	A C C C C C C C C C C C
Operación 8. Ruler desorillador	H C C C C C C C C C C C C C
Operación 9. Lijado en discos y bandas	I C C C C C C C C C C C C C C C
Operación 10. Curado	E I C A G C C C C C C C C C C
Operación 11. Lijado en bandas	A C E P C C C C C C C C C C
Operación 12. Sellado y enmasillado	A A M C C C C C C C C C C
Operación 13. Lijado en bandas	E C C C C C C C C C C C C C
Operación 14. Ruler de broca	A C C C C C C C C C C C C
Operación 15. Lijado a mano	A C C C C C C C C C C C C
Operación 16. Pintura	A C C C C C C C C C C C C
Operación 17. Empaque	A C C C C C C C C C C C C

Figura 4.Distribución de Planta Propuesta.



Escala 1:100	Distribución de planta Propuesta	Fecha: Marzo 2017
	Fábrica Benavides	Elaborado por: Rivera, Aguirre y Zepeda

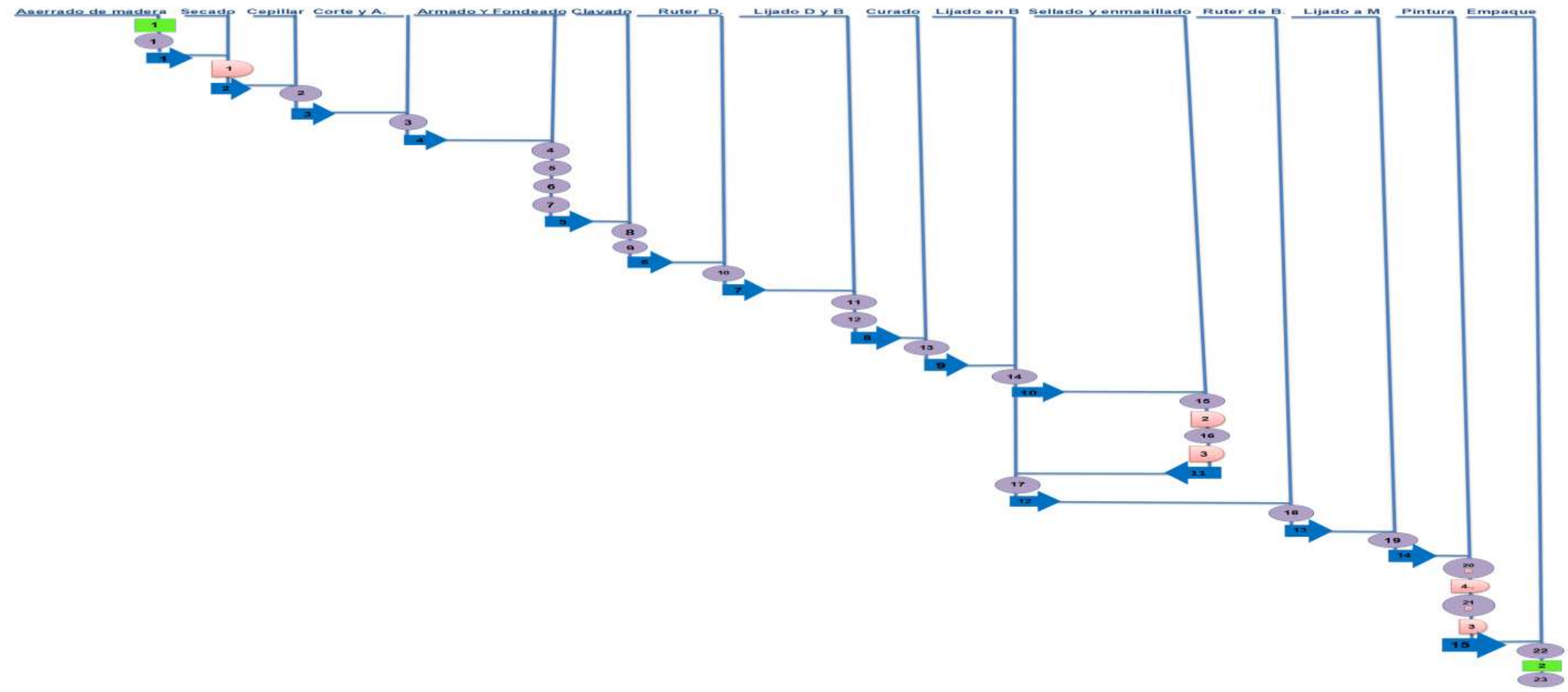
Figura 5. Diagrama de Recorrido Propuesto.



Escala 1:100	Diagrama de Recorrido Propuesto	Fecha: Marzo 2017
	Fábrica Benavides	Elaborado por: Rivera, Aguirre y Zepeda






Figura 6. Cursograma sinóptico del proceso propuesto.






























**Cursograma Sinóptico** —Proceso/Material/Equipo  
**Fábrica:** Fábrica Benavides.  
**Método:** Actual Propuesto  
**Tipo de proceso:** Proceso Continuo.  
**Departamento:** Área de producción.  
**Diagrama número:** 2  
**Hoja número:** 1 de 1  
**Elaborado por:** Rivera, Aguirre y Zepeda.





**Tabla 7. Cursograma analítico de proceso propuesto.**

Cursograma analítico				Operario/ Material/ Equipo										
Diagrama núm. 1		Hoja núm. _1_ de 2_		Resumen										
Objeto: Caja Robusto.				Actividad			Actual				Propuesta		Economía	
				Operación			23				23		0	
				Transporte			16				15		1	
				Espera			5				5		0	
				Inspección			2				2		0	
				Almacenamiento			0				0		0	
Método: Actual Propuesto				Distancia (m)										
Lugar: Fábrica Benavides .				Tiempo (min)										
				Costo										
Operarios (s): 28				Mano de Obra										
Compuesto: Xochilt Rivera/ Deyling Aguirre/ Arelly Zepeda				Material										
Fecha: 10/ Octubre/ 2016				Total										
Aprobado por: Ing. Alfaro Fecha: 10/10/2016														
Descripción				Canti- dad	Distan- cia(m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones		
														
Aserrado de madera.													se compra la madera	
inspeccionar tipo de madera que se requiere (cedro macho)														
por la empresa													la madera es cortada en	
cortar tabloncillos en tabillas.						6.34							una maquina industrial	
transporte al secado.					5								(wood maizer)	
Secado.														
dejar reposar tabloncillos entre 2 a 5 días hasta alcanzar 12º						4,320							temperatura ambiente	
de humedad que debe tener la madera para trabajarla														
transporte al cepillado					7.5									
Cepillar.														
cepillar tabilla para quitar asperezas						1.21							utilizan cepilladora.	
transporte al corte y alistado					1.5									
Corte y alistado.														
cortar tabillas en medidas estandar						1.32							Cierra circular	
transporte al armado - fondeado					4									
Armado - fondeado.														
armar laterales de la caja con pegamento.						6.91							Pega amarillo	
introducir clavos con pistola de aire a la caja													pistola de aire	
colocar fondo y taco de la caja.													pegamento blanco.	
clavar tapadera y unir con pegamento														
transporte al clavado.					5									

Continuacion Cursograma analítico				Hoja núm. 2 de 2					
Descripción	Canti- dad	Distan- cia(m)	Tiempo (seg)	Símbolo				Observaciones	
						D			
<b>Clavado.</b>									
hoyar caja para clavar tapadera			5.22						clavos de 1/2"
limatonear tapadera									
transporte al ruter.		3							
<b>Ruter desorillador</b>									
desorillar para quitar excedente de fondo			1.46						máquina desorilladora
transporte al lijado en discos y bandas		15							(Ruter)
<b>Lijado en discos y bandas.</b>									
lijar en discos lateras, frente, parte trasera			9.64						Máquina lijadora
lijar en bandas para quitar rayas que haya dejado en la									discos lija número 80 y 36
madera los discos y se bandeas la tapadera									bandas lija número 100
transporte al curado		15							
<b>Curado.</b>									
curar orificios de las esquinas de la caja			6.84						mezcla de sellador y
transporte al lijado en bandas		15							aserrin fino
<b>Lijado en bandas.</b>									
lijar para mejor acabado de la cura			3.3						
transporte al sellado y enmasillado		6							
<b>Sellado y enmasillado.</b>									
aplicar sellador para cerrar poros de la madera			16.95						utilizan masilla y sellador
secado de sellador									
enmasillar para cerrar orificios									
secado de masilla									
transporte al lijado en bandas		6							
<b>Lijado en bandas.</b>									
lijar para quitar porosidad de sellador y masilla			2.61						máquina lijadora
transporte al ruter		15							lija número 100
<b>Ruter de broca</b>									
hacer uña en el centro de la caja			1.26						utilizan broca o uña de
transporte al lijado a mano		2							gato de 1/2" (Ruter)
<b>Lijado a mano.</b>									
lijar para quitar grumos de masilla y sellador			3.93						lija de agua número
transporte a pintura		3							80 y 120
<b>Pintura.</b>									
pintar caja por fuera y por dentro solo la parte interna de la			0.5						compresor industrial
tapadera y las parte superior con base negra									
secado de base negra									
pintar caja con tinte o pintura									
secado de tinte o pintura									
transporte a empaque		4							
<b>Empaque.</b>									
colocar marco interno en la parte trasera de la caja									pegamento blanco
inspeccionar medidas correctas de la caja									
empacar en cajas de cartón			3.17						
<b>Total</b>		107		23	15	5	2		

### **7.2.7. Implantar el método perfeccionado.**

Para implantar el método perfeccionado se debe plantear la propuesta del nuevo método al propietario para lograr su aceptación, en caso de ser aceptada la propuesta será necesario presentar a los trabajadores en que consiste el método perfeccionado, explicar los nuevos diagramas del área de producción para un mejor manejo de las operaciones que se realizan.

La otra cuestión crucial para conseguir vencer la resistencia al cambio consiste en generar y elevar los niveles de transparencia, información y el grado de participación e implicación de los empleados en el proceso de cambio.

Este nuevo método funcionará si los trabajadores lo aceptan y trabajan con interés en él, reduciendo así el desperdicio de tiempo y energía, lo importante es crear el hábito de hacer la tarea de la manera correcta.

### **7.2.8. Controlar el cambio.**

El proceso de cambio no puede ser autoritario ni acelerado. Todo lo contrario, el ambiente de trabajo durante esta fase cambiante debe ser tranquilo y flexible, con la meta de que todos puedan avanzar sin presión. La necesidad del cambio debe ser aceptada y asimilada por los principales directivos, pero también por todo el personal.

Se debe decidir el momento oportuno para realizar la sustitución, deberá tener en cuenta que aun cuando el nuevo método sea muy efectivo, en el momento de la transición bajará la producción, hasta que los trabajadores adquieran velocidad.

- ✓ Supervisar a los operarios con respecto al nuevo método de trabajo.
- ✓ Asignar un supervisor de área el cual este observando y controlando el nuevo método para verificar la eficacia de este.
- ✓ Controlar el manejo adecuado de los materiales para que no haya desorden en el área y disminuir los desechos.



- ✓ Inspeccionar las nuevas rutas de recorrido por las que transitan los operarios en el proceso de elaboración de cajas.
- ✓ Se deben crear estrategias (con incentivos económicos: si producen más, mejor salario) para que el trabajador se adapte al nuevo método y no regrese al anterior.

### **7.3. CAPITULO III. ESTUDIO DE TIEMPOS.**

Este estudio se lleva a cabo debido a que en la fábrica Benavides no se tiene un control en cuanto a los tiempos estándar que requiere al realizar las actividades. Aplicando esta técnica se podrá determinar con mayor exactitud el tiempo que se necesita para realizar las distintas actividades, de manera que el proceso sea productivo y se aproveche al máximo el recurso destinado.

Al realizar el estudio se espera lograr un incremento en la productividad de todos los componentes de un sistema de producción, conseguir la reducción de los tiempos improductivos tanto de máquinas como de la mano de obra, reducción de recorridos de materia prima y del producto terminado, eliminando o reduciendo operaciones y por ultimo crear ambientes de trabajo agradables que permitan eliminar condiciones que tienden a causar fatiga a los operarios.

### **Etapas del estudio de Tiempos.**

#### **7.3.1. Seleccionar.**

Elaboración de cajas para empaque de puros de la línea java maduro “Robusto” de medidas externas largo: 6 13/16”, ancho: 10 3/16” alto: 2”.

Se eligió esta operación porque;

- ✓ Es sencillo.
- ✓ Comprende elementos manuales y mecánicos.
- ✓ Ya fue objeto de un estudio de métodos.

### 7.3.2. Registrar.

Ficha explicativa realizada, para la elaboración de 10 cajas de maderas Robusto Maduro.

<b>Fábrica Benavides.</b> Ficha explicativa de los elementos y cortes
<b>Pieza:</b> Caja de madera Robusto Maduro medidas externas largo: 6 13/16", ancho: 10 3/16" alto: 2". <b>Material:</b> Madera, lámina de fibran, pega blanca, clavo, sellador, masilla, lija, pintura. <b>Operación:</b> Elaboración de cajas de madera para empaque de puro. <b>Máquina:</b> Aserradora Wood Mizer, Cepilladora, Cierra Circular, Torno, lijadora de Banda, lijadora de discos, Ruter, Compresor.
<b>Elementos y "Cortes"</b>
<b>A. Aserrado de madera:</b> se verifica el tipo de madera que se requiere (cedro macho) por la empresa para la elaboración de la caja Robusto, cortar los tablones en tablillas en la máquina Wood Mizer. Corte: transporte al área de secado.  <b>B. Secado:</b> dejar reposar los tablones por un periodo promedio de entre 2 a 5 días en dependencia del tiempo que se tarde en alcanzar 12º de humedad, el cual debe tener la madera para ser trabajada. Corte: Esperar que la madera seque para transportarla al cepillado.  <b>C. Cepillar:</b> se cepillan las tablillas para quitar asperezas de la madera. Corte: transporte al área de corte y alistado.  <b>D. Corte y alistado:</b> se cortan las tablillas en medidas estándar (Largo: 6 13/16", Ancho: 10 3/16"). Corte: transporte al área de armado.

**E. Armado:** armar laterales de la caja con medidas de (Largo: 6 13/16", Ancho: 10 3/16"). Con pegamento amarillo y se introduce clavos con una pistola de aire.

Corte: transporte al área de fondeado.

**F. Fondeado:** se coloca fondo de la caja (lámina fibran) y taco para clavar después la tapadera, se unen con pegamento blanco. (Largo: 6 13/16", Ancho: 10 3/16").

Corte: transporte al área de clavado.

**G. Clavado:** se hoya la caja para clavar la tapadera con clavos de 1/2", y se limatonea la tapadera para que quede ajustada.

Corte: transporte al área de Ruter.

**H. Ruter desorillador:** se desorilla la caja para quitar excedente de fondo de la caja (fibran)

Corte: transporte al área de lijado en discos y bandas.

**I. Lijado en discos y bandas:** lijado en discos y bandas: Lijar en disco los lateras, frente, parte trasera de la caja con lija nº 80 y 36, luego pasa por las bandas para quitar rayas que haya dejado en la madera los discos y se bandea la tapadera

Corte: transporte al área de curado.

**J. Curado:** Curar la caja con una mezcla de sellador, aserrín fino, para cubrir orificios en las esquinas de la caja.

Corte: transporte al área de lijado en Bandas.

**K. Lijado en Bandas:** Lijar para un mejor acabado las partes curadas de la caja con lija número 100.

Corte: transporte al área de sellado.

**L. Sellado y enmasillado:** se aplica sellador a toda la caja para cerrar poros de la

madera y se enmasilla para cerrar orificios.

Corte: transporte al área de lijado en Bandas.

**M. Lijado en Bandas:** lijar para quitar porosidad tanto del sellador como de la masilla.

Corte: transporte al área de ruter.

**N. Ruter de broca:** se le hace la uña en el centro de la caja con broca de media pulgada o uña de gato.

Corte: transporte al área de lijado a mano.

**O. Lijado a mano:** se lija a mano para quitar grumos o rugosidad que haya dejado la masilla y sellador.

Corte: transporte al área de pintura.

**P. Pintura:** se pinta toda la caja por fuera y por dentro solo la parte interna de la tapadera y la parte superior de los marcos con base y pintura negra.

Corte: transporte al área de empaque.

**Q. Empaque:** colocar marco interno en la parte trasera de la caja fijado con pega blanca e inspeccionar que la caja tenga las medidas correctas.

Corte: enviar pedido.

## CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES

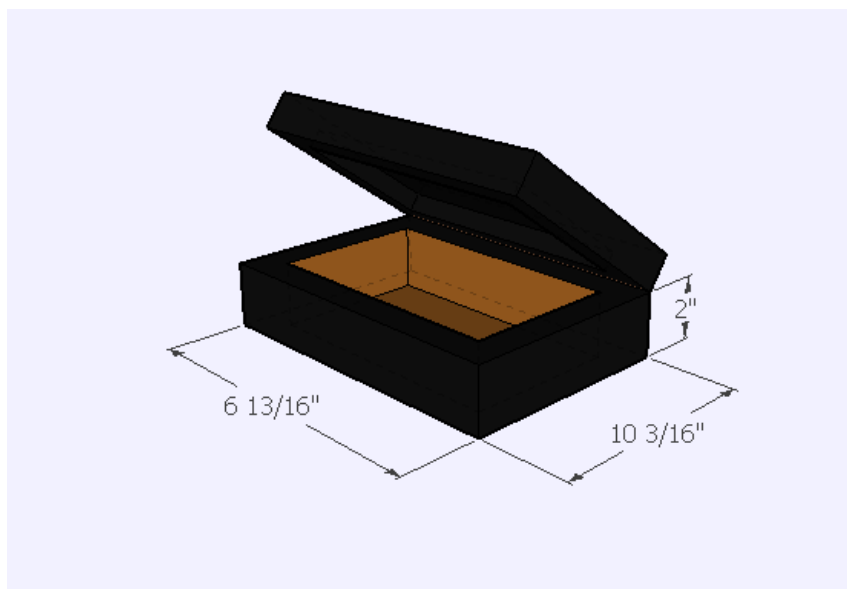
- ✓ Elemento A, H, I, K, M y N. son mecánico.
- ✓ Elemento B, E, F, G, J, L, O, P, Q. son manual.
- ✓ Elemento C es repetitivo.
- ✓ Elemento D es variable.

### 7.3.3. Examinar.

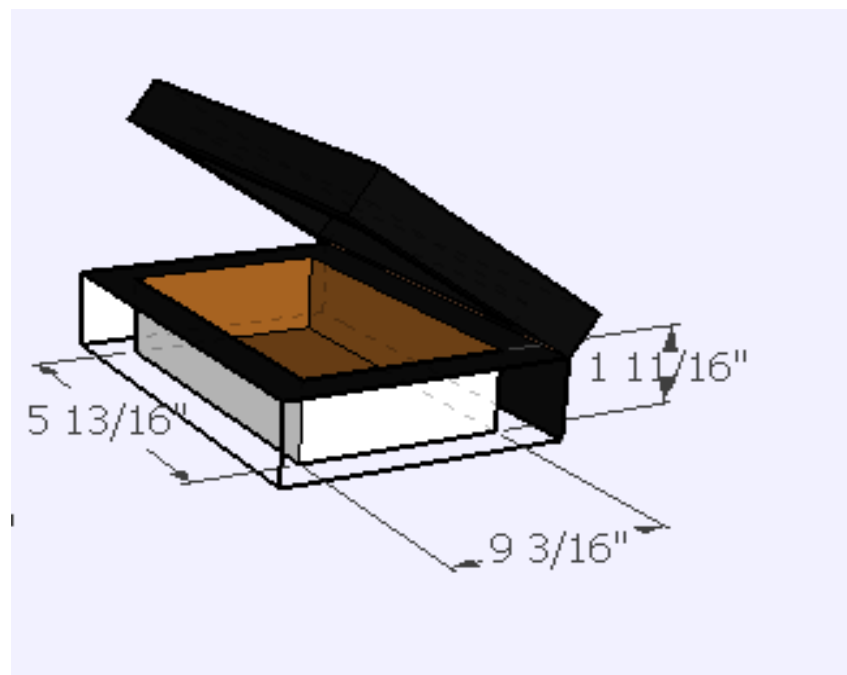
Representación del croquis de la pieza (caja) a producir.

Tipo de madera: Cedro Macho.

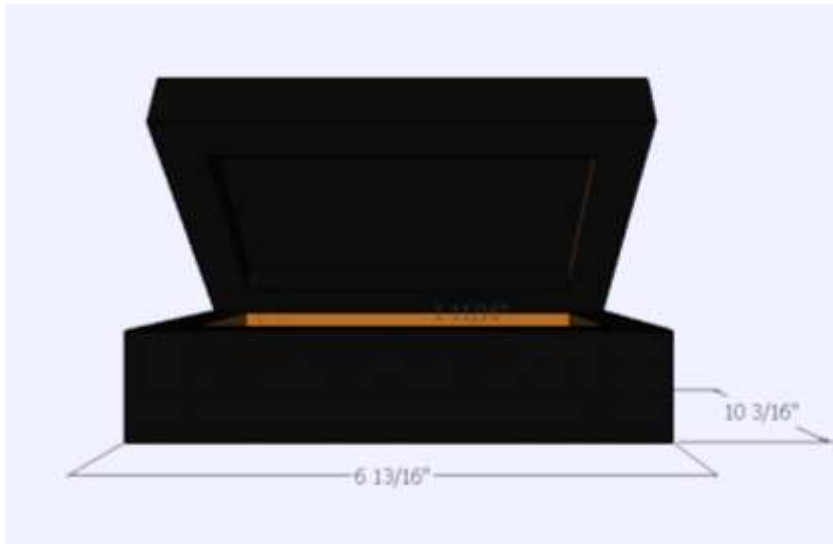
**Figura 7. Croquis de la caja**



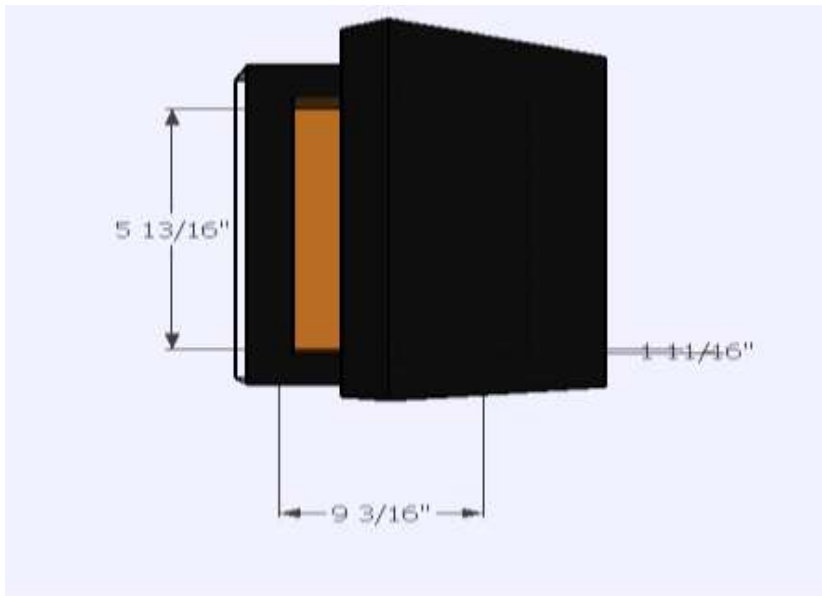
Vista de medidas externas ángulo de 45°.



Vista de medidas internas ángulo de 45°.



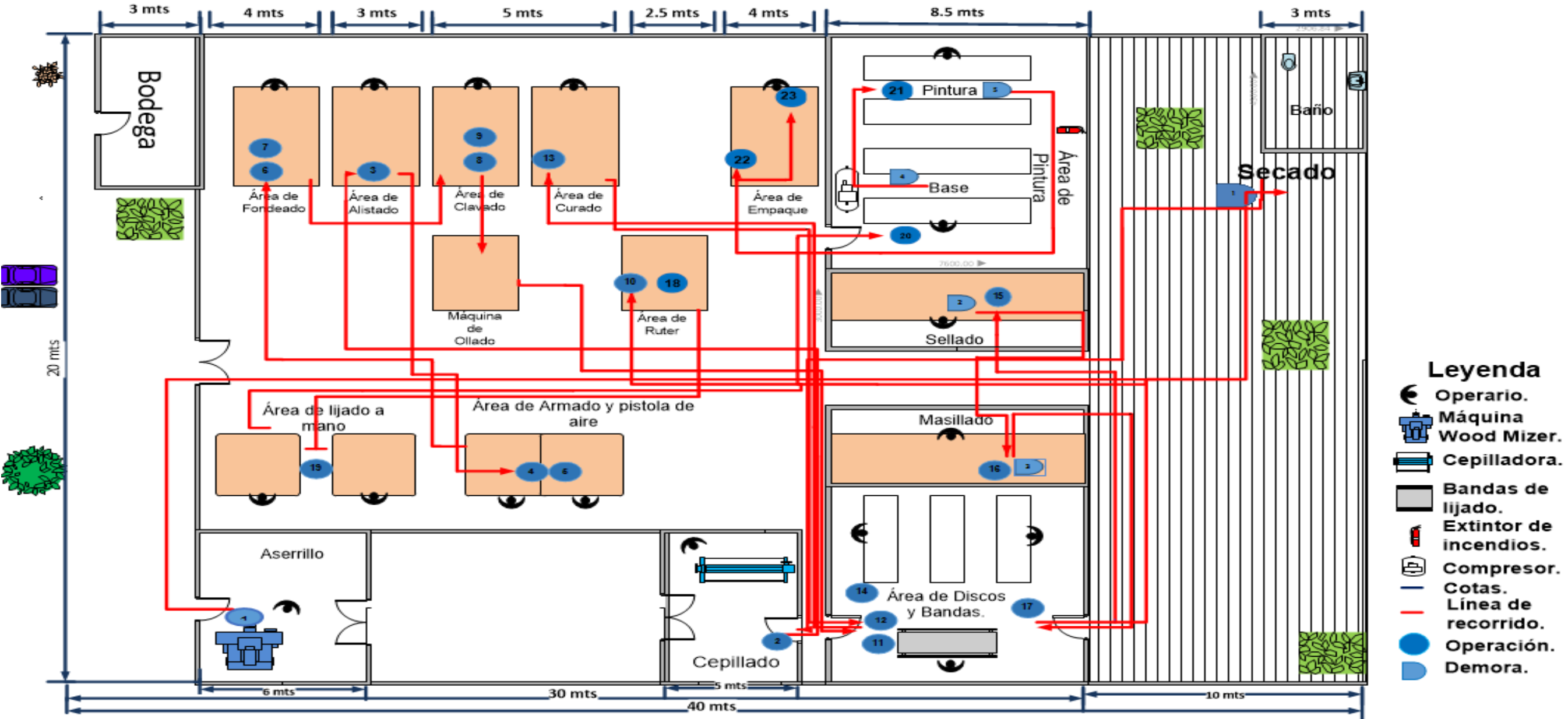
Vista frontal de medidas externas.



Vista superior de medidas internas.



Figura 8. Diagrama de Recorrido Actual.



Escala 1:100	Diagrama de Recorrido Actual	Fecha: Marzo 2017
	Fábrica Benavides	Elaborado por: Rivera, Aguirre y Zepeda

## Tamaño de la Muestra

Aquí se pretende calcular el valor del promedio representativo para cada elemento descrito en la etapa Registrar. Así pues, el problema consiste en determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminados.

También en este caso se puede utilizar un método estadístico o un método tradicional.

Con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares ( $n'$ ) y luego aplicar la fórmula siguiente, para un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de  $\pm 5\%$ :

$$n = \left( \frac{40\sqrt{(n')(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

$n$ : Tamaño de la muestra que deseamos determinar.

$n'$ : Numero de observaciones del estudio preliminar.

$\sum$ : suma de los valores.

$x$ : Valor de las observaciones.

En la práctica, el método estadístico puede resultar difícil de aplicar, ya que un ciclo de trabajo se compone de varios elementos como es el caso de la elaboración de la caja Robusto. Como el tamaño de la muestra variará según las observaciones para cada elemento, es posible que se llegue a diferentes tamaños de muestra para cada elemento de un mismo ciclo, a menos, claro esté, que los elementos tengan más o menos el mismo promedio, lo cual no se aplica a este estudio.

Otra manera de determinar el tamaño de la muestra en procesos con varios elementos calculados a través del cronometraje vuelta cero como este caso es pues, una guía convencional para determinar el número de ciclos que se cronometrarán, y la guía se basa en el número total de minutos por ciclo.

También es importante que las observaciones se hagan durante cierto número de ciclos, a fin de tener la seguridad de que podrán observarse varias veces los elementos casuales.

#### Numero de ciclos recomendados para el estudio de tiempos

Minutos por ciclo	por	Hasta 0.10	Hasta 0.25	Hasta 0.50	Hasta 0.75	Hasta 1.0	Hasta 2.0	Hasta 5.0	Hasta 10.0	Hasta 20.0	Hasta 40.0	Más de 40
Numero de ciclos recomendados		<b>200</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Fuente: Introducción al estudio del trabajo. 4ta Edición revisada. OIT Página 301.

Basándose en esta técnica se realizaron cinco observaciones preliminares para cada elemento, determinando así cinco ciclos, luego se determinó el número total de minutos por ciclo y en base a estos resultados y utilizando el número de ciclos recomendados para el estudio de tiempo se estableció tres observaciones necesarias debido a que los minutos por ciclo corresponden a más de 40.

**Tabla 8. Tamaño de la muestra de la fábrica Benavides**

Elementos	Ciclos en minutos				
	C1	C2	C3	C4	C5
A	6.34	6.36	6.4	6.38	6.36
C	1.21	0.48	1.07	1.22	0.47
D	1.39	1.47	1	2.36	2.3
E	3.01	3.49	1.51	3.38	4.13
F	4.34	3.57	2.11	4.31	4.09
G	6.53	7	6.5	6.52	7.57
H	1.46	1.5	1.42	1.5	1.4
I	12.05	12.36	13.27	11.44	12.01
J	7.2	7.18	7.07	7.15	7.17
K	4.4	4.18	4.2	4.4	4.52
L	21.19	16.55	17.07	21.29	17.05
M	3.26	3.14	3.26	4	3.15
N	1.14	1.23	1.46	1.23	1.18
O	4.37	4.32	4.3	4.35	4.4
P	0.53	0.45	0.44	0.43	0.39
Q	3.17	3.19	3.2	3.17	3.38
$\Sigma$	<b>81.59</b>	<b>76.47</b>	<b>74.28</b>	<b>83.13</b>	<b>79.57</b>

#### 7.3.4. Medir.

Se mide la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, para ello se utilizó el Formulario de estudio de tiempos en la fábrica.

El primer formulario utilizado en la toma de los datos fue el de **Estudio de Tiempo** el cual consiste en registrar en la columna de la izquierda del formulario, “Descripción del elemento”, figuran las letras de los elementos y cortes ya identificados en la ficha explicativa realizada para la fábrica. Se observaron y midieron diez ciclos en cada hoja de trabajo representados en círculos para cerciorarse de que el operario aplica el método consignado y para familiarizarse con los cortes antes de empezar a apuntar.

Las cuatro columnas utilizadas en el cronometraje descritas en el formulario son: “Valoración” (V), “Cronometraje”(C), “Tiempo restado”, (T.R.) y “Tiempo básico” (T B.). La valoración precede a los demás datos porque es preferible que el observador se forme su idea del ritmo de trabajo mientras está en curso el elemento, y no después de cronometrarlo. Esta valoración se realizó basándose en la norma británica **(Ver Anexo, Tabla 1 y 2).**

Se aplicó el cronometraje vuelta a cero que consiste en que al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un momento, no hubo necesidad de utilizar la columna T.R. **(Ver Tabla 9, 10, 11.)**

El tiempo básico se calculó utilizando la formula.

**TB = Tiempo observado \* Valor del ritmo observado**

**Valor del ritmo tipo**

Dónde:

**Tiempo Observado:** correspondiente al cronometraje durante el estudio.

**Valor del ritmo observado:** el que se aplicó al trabajador antes de cronometrar basado en la norma británica.

**Valor del ritmo tipo:** Correspondiente a **100** según la norma aplicada.

**Tabla 9. Formulario general de estudio de tiempos.**

Estudio de tiempos									
Departamento: Área de producción.						Estudio núm.: 1			
Operación: Elaboración de cajas de madera.						Hoja núm.: 1 de 3			
Estudio de métodos núm.: 1						Término: 5.30			
Herramientas y calibradores: Wood Maizer, cepilladora, torno, Ruter, taladro, y horno.						Comienzo: 8:00a.m			
Producto/pieza: Caja						Tiempo transcurrido: 16 h			
Material: Madera						Operario:			
Calidad: Buena						Ficha núm.:1			
Escala de valoración: 0-100						Observado por: Zepeda, Rivera, Aguirre			
Cronometraje utilizado: Cronometraje vuelta a cero						Fecha: Febrero 2017			
						Comprobado: Ing. Francis Alfaro			
Descripción del elemento	V.	C.MIN	T.R	T.B MIN	Descripción del elemento	V.	C.MIN	T.R	T.B MIN
(1) A	100	6.34		6.34	M	80	3.14		2.51
B		4,320			N	90	1.23		1.11
C	100	1.21		1.21	O	95	4.32		4.10
D	95	1.39		1.32	P	100	0.45		0.45
E	100	3.01		3.01	Q	90	3.19		2.87
F	90	4.34		3.90					
G	80	6.53		5.22	(3) A	95	6.40		6.08
H	100	1.46		1.46	B		4,320		
I	80	12.05		9.64	C	90	1.07		0.96
J	95	7.20		6.84	D	100	1.00		1.00
K	75	4.40		3.3	E	95	1.51		1.43
L	80	21.19		16.95	F	100	2.11		2.11
M	80	3.26		2.61	G	85	6.5		5.52
N	90	1.14		1.26	H	95	1.42		1.35
O	90	4.37		3.93	I	85	13.27		11.27
P	95	0.53		0.50	J	90	7.07		6.36
Q	100	3.17		3.17	K	80	4.20		3.36
					L	85	17.07		14.50
(2) A	95	6.36		6.04	M	80	3.26		2.61
B		4,320			N	95	1.46		1.38
C	100	0.48		0.48	O	90	4.30		3.87
D	95	1.47		1.39	P	95	0.44		0.42
E	100	3.49		3.49	Q	100	3.20		3.20
F	95	3.57		3.39					
G	90	7.00		6.3	(4) A	95	6.38		6.06
H	90	1.50		1.35	B		4,320		
I	75	12.36		9.27	C	95	1.22		1.15
J	100	7.18		7.18	D	85	2.36		2.00
K	75	4.18		3.13	E	90	3.38		3.04
L	85	16.55		14.06	F	85	4.31		3.66

**Tabla 10. Formulario general de estudio de tiempos (segunda hoja y siguientes).**

Estudio núm.:		Estudio de tiempos: continuación				Hoja núm.: 2 de 3			
Descripción del Elemento	V.	C. MIN	T.R	T.B MIN	Descripción del Elemento	V.	C. MIN	T.R	T.B MIN
G	80	6.52		5.22	G	85	7.00		5.95
H	90	1.50		1.35	H	80	1.45		1.16
I	80	11.44		9.15	I	85	15.37		13.06
J	95	7.15		6.79	J	90	7.10		6.39
K	75	4.40		3.3	K	75	5.22		3.91
L	85	21.29		18.09	L	85	18.36		15.60
M	80	4.00		3.2	M	80	3.30		2.64
N	90	1.23		1.11	N	90	1.26		1.13
O	85	4.35		3.69	O	95	4.33		4.11
P	95	0.43		0.41	P	90	0.42		0.37
Q	90	3.17		2.85	Q	85	3.00		2.55
(5) A	100	6.36		6.36	(7) A	100	6.37		6.37
B		4,320			B		4,320		
C	95	0.47		0.44	C	90	1.33		1.19
D	90	2.30		2.07	D	95	1.47		1.39
E	100	4.13		4.13	E	95	3.00		2.85
F	95	4.09		3.88	F	85	3.43		2.91
G	85	7.57		6.43	G	80	6.53		5.22
H	90	1.40		1.26	H	95	1.50		1.42
I	80	12.01		9.61	I	80	13.61		10.88
J	85	7.17		6.09	J	90	7.21		6.48
K	75	4.52		3.39	K	85	4.40		3.74
L	85	17.05		14.49	L	90	18.01		16.21
M	80	3.15		2.52	M	75	3.26		2.44
N	90	1.18		1.06	N	85	1.14		0.96
O	90	4.40		3.96	O	85	4.40		3.74
P	100	0.39		0.39	P	100	0.39		0.39
Q	100	3.38		3.38	Q	90	2.59		2.33
(6) A	90	6.35		5.71	(8) A	90	6.35		5.71
B		4,320			B		4,320		
C	90	1.08		0.97	C	90	1.23		1.10
D	100	0.57		0.57	D	95	1.46		1.38
E	100	3.50		3.50	E	85	3.57		3.03
F	90	2.09		1.88	F	80	3.31		2.65

**Tabla 11. Formulario general de estudio de tiempos (hoja siguiente).**

[illegible]

**Hoja de Trabajo (Tabla 12).**

La tabla de hoja de trabajo se utilizó para determinar los tiempos básicos alineados bajo los elementos A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P y Q; para esto se totalizaron los tiempos básicos de cada elemento y se calculó el tiempo básico promedio dividiendo cada total por el número de observaciones (10). En cuanto a la selección de tiempos entre cada elemento por ciclo no se realizó selección debido a que no hay variabilidad significativa en los datos en cada ciclo. **(Ver Anexo, Tabla 3.)**

**Hoja de Resumen (Tabla 13).**

En la hoja de resumen se presenta concisamente todos los resultados del estudio, los datos de la operación que se habían apuntado al principio en la primera hoja del estudio. Lo primero que se escribió fueron los elementos repetitivos de A hasta Q, las cantidades de la columna T.B (Tiempo Básico), son los tiempos que se obtuvieron de la hoja de trabajo. En cada línea se señaló como frecuencia 1/1 lo que significa que cada elemento aparecía una vez en cada ciclo. En la columna "Observaciones" se indica el número de elemento que se tuvieron en cuenta al calcular el tiempo básico seleccionado. **(Ver Anexo, Tabla4.)**



**Tabla 12. Hoja de trabajo.**

Estudio núm.:	Hoja de Trabajo TIEMPOS EN MINUTOS.																Hoja núm.: 1 de 1
Elemento:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
(Tiempos básicos)																	
Ciclo núm.																	
1	6.34		1.21	1.32	3.01	3.90	5.22	1.46	9.64	6.84	3.30	16.95	2.61	1.26	3.93	0.50	3.17
2	6.04		0.48	1.39	3.49	3.39	6.30	1.35	9.27	7.18	3.13	14.06	2.51	1.11	4.10	0.45	2.87
3	6.08		0.96	1.00	1.43	2.11	5.52	1.35	11.27	6.36	3.36	14.50	2.61	1.38	3.87	0.42	3.20
4	6.06		1.15	2.00	3.04	3.66	5.22	1.35	9.15	6.79	3.30	18.09	3.20	1.11	3.69	0.41	2.85
5	6.36		0.44	2.07	4.13	3.88	6.43	1.26	9.61	6.09	3.39	14.49	2.52	1.06	3.96	0.39	3.38
6	5.71		0.97	0.57	3.50	1.88	5.95	1.16	13.06	6.39	3.91	15.60	2.60	1.13	4.11	0.37	2.55
7	6.37		1.19	1.39	2.85	2.91	5.22	1.42	10.88	6.48	3.74	16.21	2.44	0.96	3.74	0.39	2.33
8	5.71		1.10	1.38	3.03	2.65	5.62	1.41	10.42	6.49	3.46	17.38	2.52	1.22	3.65	0.44	2.91
9	5.73		0.48	1.73	3.18	3.18	5.65	1.28	9.31	6.58	3.59	13.64	2.40	1.03	3.94	0.47	3.20
10	6.08		1.12	1.41	3.81	2.96	5.73	1.37	11.36	6.93	3.65	16.54	2.44	1.03	3.92	0.45	3.04
Totales	60.48		9.10	14.26	31.47	30.52	56.86	13.41	103.97	66.13	34.83	157.46	25.85	11.29	38.91	4.29	29.50
Veces	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Promedios	6.04		0.91	1.42	3.14	3.05	5.68	1.34	10.39	6.61	3.48	15.74	2.58	1.12	3.89	0.42	2.95

**Elemento B** (Espera dada para que la madera seque de manera natural) = 4,320 minuto

**Tabla 13. Hoja de resumen de estudio.**

Resumen del Estudio						
Departamento: Área de producción.				Estudio núm.: 1 Hoja núm.: 1 de 1		
Operación: Elaboración de Cajas de madera      Estudio de métodos núm.: 1				Fecha: Febrero 2017		
Instalación/máquina: Wood Maizer, cepilladora, torno, ruter, lijadora de discos y bandas.				Término: 5:30 P.M Comienzo: 8:30 A.M		
Herramientas: lijas, clavos, martillo.				T. transcurrido: 16 h		
Producto/pieza: Caja de madera Robusto.				T. observado:		
Calidad: Buena      Condiciones de Trabajo:				Observado por: Zepeda, Aguirre ,Meza		
Operario: 18      Sexo: M      Ficha Núm.: 1				Comprobado por: Ing. Francis		
Croquis y notas al dorso de la hoja 1.						
El. Núm.	Descripción del elemento		T.B	F.	Obs.	
A	Aserrado de madera.	Interior	6.04	1/1	10	
B	Secado.	Exterior	4320	1/1	10	
C	Cepillado.	Interior	0.91	1/1	10	
D	Corte y Alistado.	Interior	1.42	1/1	10	
E	Armado.	Interior	3.14	1/1	10	
F	Fondeado.	Interior	3.05	1/1	10	
G	Clavado.	Interior	5.68	1/1	10	
H	Ruter desorillador.	Interior	1.34	1/1	10	
I	Lijado en discos y bandas.	Interior	10.39	1/1	10	
J	Curado.	Interior	6.61	1/1	10	
K	Lijado en bandas.	Interior	3.48	1/1	10	
L	Sellado y enmasillado.	Interior	15.74	1/1	10	
M	Lijado en bandas.	Interior	2.58	1/1	10	
N	Ruter de broca.	Interior	1.12	1/1	10	
O	Lijado a mano.	Interior	3.89	1/1	10	
P	Pintura.	Interior	0.42	1/1	10	
Q	Empaque.	Interior	2.59	1/1	10	
Nota: T.B. = Tiempo básico. F. = Frecuencia de aparición por ciclo. Obs. = Número de observaciones.						

### 7.3.5. Compilar.

#### **Calculo de Suplementos (Tabla 14).**

Para calcular los suplementos necesarios se utilizó un formulario, para que el encabezamiento detallado ayude a evitar las omisiones. El cálculo de los suplementos se basa en los datos de las tablas utilizados por la OIT (Oficina Internacional del Trabajo). En la tabla de suplemento por descanso se determinó el elemento de trabajo de estudio, se asignó una puntuación según el grado de tensión (Bajo, Mediano, Alto) aplicada en los elementos A hasta Q, consultando los resultados en la tabla de tensiones relativas a la que corresponde y convirtiendo el total de puntos de suplemento por descanso apropiado. **(Ver Anexo, Tabla 5,6.)**

**Suplemento por descanso:** es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo. El total para suplementos por descanso (que representa tanto los suplementos fijos como los variables) también incluye un suplemento por necesidades personales de 5 por ciento.

Los suplementos por descanso se calculan de modo que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Se entiende por **fatiga** el cansancio físico o mental, real o imaginario, que reduce la capacidad de trabajo de quien lo siente. Sus efectos pueden atenuarse previendo descansos que permitan al cuerpo y a la mente reponerse del esfuerzo realizado, o aminorando el ritmo de trabajo, lo que reduce el desgaste de energía. Se calcula restando el 5% de los resultados de la tabla del cálculo de suplementos por descanso.

**Suplementos por contingencia:** es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever ciertos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad, se aplicó el 2.5% del T.B total.

Tabla 14. Calculo de suplemento por descanso.

Suplemento por descanso																																		
Producto: Caja Robusto  Peso:  Operación:  Condiciones de Trabajo:		Tensión Física										Tensión Mental								Condiciones de trabajo												Total de puntos	Total suplemento por descanso <sup>1</sup> (porcentaje)	Suplemento por fatiga (Suplemento por descanso menos 5%)
		Fuerza media		Postura		Vibraciones		Ciclo breve		Ropa Molesta		Concentración/ansiedad		Monotonía		Tensión visual		Ruido		Temperatura/humedad		Ventilación		Emanaciones de gases		Polvo		Suciedad		Presencia de agua				
El núm.	Descripción del elemento	Tensión <sup>2</sup>	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos					
A	Aserrado.	A	99	M	6	B	4	-	-	-	-	A	15	M	5	-	-	M	4	M	6	-	-	-	-	B	2	-	-	-	-	141	118	113
C	Cepillado.	B	6	A	12	-	-	-	-	-	-	M	8	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	48	23	18
D	Corte y alistado.	B	3	A	12	B	4	-	-	-	-	A	15	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	56	27	22
E	Armado.	-	-	B	4	-	-	-	-	-	-	A	15	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	41	19	14
F	Fondeado.	-	-	B	4	-	-	-	-	-	-	A	15	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	41	19	14
G	Clavado.	-	-	A	12	B	1	-	-	-	-	A	15	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	50	50	45
H	Ruterdesorillador.	-	-	M	6	B	4	-	-	-	-	A	15	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	47	22	17
I	Lijado en discos y bandas.	-	-	A	12	B	4	-	-	A	20	M	8	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	66	34	29
J	Curado.	-	-	M	6	-	-	-	-	-	-	M	7	M	5	B	4	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	37	18	13
K	Lijado en bandas.	-	-	A	12	B	4	-	-	A	20	M	8	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	66	34	29
L	Sellado y enmasillado.	-	-	M	6	-	-	-	-	A	20	-	-	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	M	6	B	2	B	2	-	-	54	26	21
M	Lijado en bandas.	-	-	A	12	B	4	-	-	A	20	M	8	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	66	34	29
N	Ruter de broca.	-	-	M	6	B	4	-	-	-	-	A	15	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	47	22	17
O	Lijado a mano.	-	-	M	6	-	-	-	-	A	20	M	8	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	56	27	22
P	Pintura.	-	-	B	4	-	-	-	-	M	8	-	-	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1	M	6	B	2	B	2	-	-	40	40	35
Q	Empaque.	-	-	A	12	-	-	-	-	-	-	-	-	M	5	B	4	M	4	M	6	B	1	-	-	B	2	B	2	-	-	36	17	13

**Tabla 15. Suplemento por fatiga.**

Suplemento por fatiga	Tiempo básico	Fatiga (%)	Suplementos minutos
Elemento de trabajo	A	6.04	113
	C	0.91	18
	D	1.42	22
	E	3.14	14
	F	3.05	14
	G	5.68	45
	H	1.34	17
	I	10.39	29
	J	6.61	13
	K	3.48	29
	L	15.74	21
	M	2.58	29
	N	1.12	17
	O	3.89	22
	P	0.42	35
	Q	2.59	13

### 7.3.6. Definir.

#### Calculo de tiempo tipo

Trabajo exterior (B).....	<u>4,320</u>
Tiempo Básico Total (TB).....	<u>68.4</u>
Suplemento por descanso .....	<u>26.5469</u>

#### **4414.9469 min. Tipo**

Para llevar a cabo todas las tareas descritas en la ficha explicativa de elementos y cortes en la fábrica Benavides el tiempo tipo calculado es de **4415** min equivalentes a 73 horas con 30 min, para un total de 3 días de trabajo, para la elaboración de 10 cajas de madera del tipo Robusto, incluyendo el tiempo de secado que es el mismo para cualquier proceso a desarrollar y los suplementos por descanso, necesidades personales y contingencia respectivamente para cada elemento.

Se toma en consideración que los elementos fundamentales para la elaboración de las cajas una vez que la madera está seca son: A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q en los cuales su tiempo de ejecución es **de 95 min equivalente a 1 hora y 35 min** aproximadamente para la elaboración de 10 cajas Robusto, una vez que se cuenta con la madera seca logrando **así producir 50 cajas en una jornada de trabajo diaria de 480 minutos equivalente a 8 horas. Trabajando 5 días a la semana para un total de producción de 1000 cajas mensuales.**

## **7.4. CAPITULO IV. APLICACIÓN DE 5'S**

La metodología de las 5's es considerada una herramienta aplicada a empresas que desean iniciar con el proceso de mejora continua.

Su utilidad radica en incrementar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No solo desde el punto de vista estético sino como para mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, y la eficiencia y en consecuencia la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

En la actualidad la fábrica Benavides presenta la necesidad de la aplicación de la metodología de 5`S para lograr contar con una fábrica limpia y segura, que mejore el ambiente de trabajo, logre la eliminación de desperdicios producidos por el desorden, falta de aseo presentes en la empresa.

A su vez la empresa pretende motivar una cultura organizacional que facilite el manejo de los recursos y la mejora del ambiente laboral a través de:

1. Diseñar una cultura empresarial que fomente los valores que como empresa se pretenden resaltar con la organización brindada a través de la implementación de 5`S.
2. Involucrar a todo el personal para que participe de esta cultura. Organizandocampañas donde todos se sientan escuchados.
3. Desarrollar una campaña permanente de culturización que se incluya desde la inducción de los nuevos, como una re inducción a los ya antiguos.
4. Crear una leyenda de los logros que se vayan adquiriendo en el proceso de implementación de la cultura.
5. Garantizar que todo el personal entienda como su trabajo coopera en lograr la visión de la empresa, a través de detallar estrategias, acciones e indicadores que surjan de esta cultura.

Para fines de estudio se decidió enfocar la metodología 5`S en el área de producción, el primer paso que se procedió a realizar fue analizar la situación



actual de la empresa por medio del análisis FODA presentado en el capítulo I, utilizando como material de apoyo fotos tomadas a cada una de las áreas de estudio. **(Ver Anexo, Figura 2, 3, 4, 5 ,6 ,7 ,8.)**

#### **7.4.1. Seiri (Clasificar)**

La primera S que se aplica es Seiri (Clasificación) que significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para el desarrollo de las actividades.

##### **Pasos para la clasificación.**

Identificación de todos los objetos y separar lo que sirve de lo que no sirve. Se realizó un inventario físico de todos los objetos existentes en el área de trabajo para su posterior clasificación.**(Ver Tabla16.)**

Separar lo necesario de lo innecesario. De los objetos que sirven y los que no sirven, clasificar en necesarios o innecesarios para esto se utiliza **una tarjeta roja** que se coloca a los objetos innecesarios, seguidamente se decide qué hacer con ellos (si son útiles y están en mal estado repararlos sino descartarlos).

**Tabla 16. Inventario físico del área de producción.**

Fabrica Benavides						Hoja 1 de 8
5´s inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
1	Aserrado de madera					
	-Trozos de lámina de zinc		x			5
	-botellas plásticas		x		X	3
	-trozos de cartón		x		X	8
	-cubetas		x		X	3
	-cajetilla de cigarrillo		x		X	1
	-bolsas de churros		x		X	4
	-bolsas plásticas		x		X	2
	-ropa		x		X	2
	-vasos desechables		x		X	1
	-escoba	X			X	1
	-bote de diésel	X		X		1
	-bote de gasolina	X		X		1
	-cierras	X		X		3
	-limas	X			X	1
	-colador	X			X	1
	-máquina Wood maizer	X		x		1
	-papel higiénico	X			X	1
	-faja de protección	X		x		1
	-pala	X		x		1

Fábrica Benavides						Hoja 2 de 8
5´s inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
2	Cepillado					
	-bolsas plásticas		x		x	2
	-botellas plásticas		x		x	2
	-mochilas	X			x	1
	-cepillo de escoba	X		X		1
	-mascarilla	X		X		1
	-ropa		x		x	1
	-máquina cepilladora	X		X		1
3	Corte y alistado					
	-ropa		x		x	3
	-botella plástica		x		x	4
	-revista		x		x	1
	-cierres industriales	x		X		4
	-mochilas	x		X		1
	-trozos de madera		x		x	200
	-escuadra	x		X		1
	-estirson	x		X		1
	-llave	x		X		2
	-formón	x		X		1
4	Armado					
	-botellas plásticas		x		x	2
	-clavos	x		X		6
	-martillo	x		X		1
	-bolsa de galleta		x		x	1

Fábrica Benavides						Hoja 3 de 8
5´s inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
	-cajas de cartón		X		x	3
	-mascarilla	X			x	1
	-trozos de madera		X		x	156
	-mesa de trabajo	x		x		3
	-tapones		X		x	3
5	Fondeado					
	-zapatos		X		x	2
	-mochila	x			x	1
	-vasos desechables		X		x	2
	-ropa		X		x	2
	-botellas plásticas		X		x	3
	-martillo	x		x		1
	-formón	x		x		1
	-escuadra	x		x		1
	-cubeta de pega	x		x		1
	-mesa de trabajo	x		X		1
	-trozos de madera		X		X	182
	6	Clavado				
-martillo		X		x		1
-alicate		X		x		1
-clavos de 1”		x		x		30
-desatornillador		x		x		1

Fábrica Benavides						Hoja 4 de 8
5's inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
	-vasos desechables		X		x	2
	-botellas plásticas		X		x	1
	-abanico		X		x	1
	-banca	x		X		1
	-bolsas plásticas		X		x	4
	-formón	X				
	-bote de pega	x			x	1
	-ropa		x		x	2
	-cajas de cartón		x		x	3
	-cubetas	x			x	1
	-trozos de madera		x		x	134
7	<b>Ruter desorillador</b>					
	-trozos de cartón		x		x	175
	-máquina ruter	x		X		1
8	<b>Lijado en discos y bandas</b>					
	-bolsas plásticas		x		x	4
	-botellas plásticas		x		x	2
	-lijas desechadas		x		x	3
	-cubetas	x			x	1
	-lijas de bandas	x		X		2
	-lija de discos	x		X		1
	-ropa		x		x	2
	-galones vacíos	x			x	4
	-bolsa de churros		x		x	5

Fábrica Benavides						Hoja 5 de 8
5´s inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
9	Curado					
	-lámpara		X		X	1
	-mochila	X			X	1
	-afeitadora		X		X	1
	-vasos desechables		X		X	2
	-botellas plásticas					
	-zapatos		X		X	2
	-desatornillador	X			X	1
	-lijadora eléctrica	X			X	2
	-mesa de trabajo	X		X		2
	-cubeta de cura	X		X		1
10	Sellado y enmasillado					
	-cubetas vacías	X			X	3
	-zapatos		X		X	2
	-botellas plásticas		X		X	6
	-trozos de cartón		X		X	12
	-cubeta de masilla	X		X		2
	-mesa de trabajo	X		X		3
	-ropa		X		X	3
	-chinelas		X		X	2
	-tenedor desechable		X		X	1
	-compresor	X		X		2
	-vasos desechables		X		X	2

Fábrica Benavides						Hoja 6 de 8
5´s inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
	-tapones		x		x	8
	-brochas	x		x		4
	-mesa de trabajo	x		x		2
11	Ruter de broca					
	-cajas de cartón		x		x	2
	-botellas plásticas		x		x	2
	-taza		x		x	1
12	Lijado a mano					
	-mochila	x			x	2
	-bolsas plásticas		x		x	4
	-espejo		x		x	1
	-lijas	x		X		8
	-trozos de cartón		x		x	8
	-extensión	x		X		1
	-cubeta de cura	x			x	1
	-clavos	x			x	6
	-ropa		x		x	3
	-cajas de cartón		x		x	4
	-mesa de trabajo	x		X		3
	-bote de tinte	x			x	1
13	Pintura					
	-radio	x			x	1
	-ropa		x		x	1
	-mochila	x			x	2

Fábrica Benavides						Hoja 7 de 8
5´s inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
	-botellas plásticas		X		X	4
	-compresores	X		X		3
	-bote de tinte	X		X		4
	-bolsas plásticas		X		X	5
	-zapatos		X		X	3
	-cajas de cartón		X		X	3
	-latas de jugo		X		X	2
	-mesa de trabajo	X		X		6
14	Empaque					
	-botellas plásticas		X		X	4
	-trapeadores	X		X		3
	-botes de masilla	X			X	1
	-mochilas	X			X	1
	-cinta métrica	X		X		1
	-lijas	x			x	2
	-bolsas plásticas	x		x		10
	-zapatos		x		x	2
	-balón de futbol	x			x	1
	-botes vacíos	x			x	4
	-mesa de trabajo	x		x		2
	-lámpara		x		x	1
	-trozos de cartón		x		x	6
	-bicicleta	x			x	1
-escoba	x			x	1	



Fábrica Benavides						Hoja 8 de 8
5's inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del Material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
	-tubos metálicos	x			x	2
	-clavos	x			x	24
	-lentes	x			x	1
	-esponja	x		x		1
	-cuaderno	x			x	1
	-cajas de cartón	x		x		12

#### 7.4.2. Seiton (Ordenar)

Después de separar los elementos necesarios e innecesarios del lugar se lleva a cabo la segunda S (orden), se adecuan las áreas de trabajo para un mejor desarrollo de las actividades y se crean lugares específicos como estantes para ubicar herramientas, materiales de trabajo en su lugar respectivo, se puede trabajar en la señalización de las áreas de trabajo.

#### Beneficios que se obtendrán:

- ✓ Encontrar fácilmente los objetos de trabajo y documentos.
- ✓ Ahorro en tiempos y movimientos.
- ✓ Facilidad para regresar a su lugar los objetos o documentos que hemos utilizado.
- ✓ Se podrá detectar cuando falta algún elemento.
- ✓ Da una mejor apariencia.

**Tabla 17. Presupuesto de estantes**

Cantidad	Descripción	Precio	Total
7	Estante de madera	800	5600
		<b>total</b>	<b>C\$5600</b>

#### **7.4.3. Seiso (Limpiar)**

En cuanto a la tercera S, que consiste en mantener el lugar de trabajo limpio. Después de tener el área de trabajo libre de materiales y herramientas innecesarias (Seiri) y haber ordenado el lugar de trabajo (Seiton), la limpieza del mismo se convierte en una tarea mucho más fácil.

Para mantener el lugar de trabajo limpio es importante identificar la fuente de suciedad. En caso de existir se debe eliminar así mismo, es importante mantener la maquinaria limpia de esta manera se evitara que estas funcionen de forma incorrecta.

Esta “S” pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. Para la correcta aplicación es necesario el suministro de los elementos necesarios para su realización como también el tiempo requerido para su ejecución se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

#### **Campaña de limpieza.**

Para llevar a cabo esta campaña, la fábrica deberá convertir esta en un evento motivacional, es decir, la fábrica debe estar comprometida con una mejora del entorno y las condiciones de trabajo para todos y mantener un control constante de este. También se debe llevar a cabo la limpieza total del entorno de trabajo desde la infraestructura, máquinas y equipos hasta las mesas de trabajo, herramientas, además de planificar limpiezas generales que involucren a todo el personal.

### Planificación de limpieza.

Se propone elaborar un programa de limpieza en el cual se especifica la frecuencia de limpieza y el responsable de cada área.

### Beneficios que se obtendrán:

- ✓ Aumentará la vida útil del equipo e instalaciones.
- ✓ Menos probabilidad de contraer enfermedades.
- ✓ Menos accidentes.
- ✓ Mejor aspecto.

**Tabla 18. Programa de limpieza diario.**

Programa de limpieza diario						
Área	Articulo	L	M	M	J	V
Aserrado de madera	Piso, máquina					
Secado	-					
Cepillado	Máquina, retirar aserrín					
Corte y alistado	Piso, máquina, retirar excedente de madera					
Armado	Piso, mesa					
Fondeado	Piso, mesa					
Clavado	Piso, mesa					
Ruter desorillador	Piso, maquina					
Lijado en discos y bandas	Piso, máquina					
Curado	Mesa					
Sellado y enmasillado	Mesa					

Programa de limpieza diario						
Área	Articulo	L	M	M	J	V
Ruter de broca	Piso					
Lijado a mano	Piso, mesa					
Pintura	Mesa					
Empaque	Mesa					

### Elementos de limpieza.

Los elementos utilizados para la limpieza se proponen sean almacenados en el área de bodega con el fin de controlar la existencia y la utilización de los mismos. Estos materiales estarán disponibles para las áreas donde sean requeridos. También se propone la compra de más equipos de limpieza.

**Tabla 19. Presupuesto de equipos de limpieza**

Cantidad	Descripción	Precio	Total
7	Escobas	C\$40	280
1	Palas metálicas	C\$350	350
5	Sacos	C\$6	30
4	Brochas	C\$20	80
1	Carretillas	C\$1200	1200
		<b>Total</b>	<b>C\$1940</b>

Limpiar no significa solo limpiar el polvo también hay que evitar ensuciar depositando la basura en su lugar como bolsas plásticas, botellas entre otros. La correcta ejecución de Seiro logrará que la empresa sea más atractiva visualmente, mejorando el entorno laboral.

#### **7.4.4. Seiketsu (Estandarizar)**

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. La estandarización de las operaciones significa que cualquiera puede realizar la operación.

Seiketsu (Estandarizar) permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S, es necesario que cada persona conozca la parte que debe de cumplir por eso se deben de dar instrucciones sobre las tres “S”, para que de esta manera sepan sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza.

Se propone dar a conocer el manual de las 5’S a cada una de las áreas del proceso de producción para de esta manera facilitar el mantenimiento de las condiciones apegado a los estándares. **(Ver Anexo, Manual de Herramientas de Mejora 5’S.)**

#### **Beneficios que se obtendrán:**

- ✓ Se guarda el conocimiento de la metodología de las 5’s.
- ✓ Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- ✓ El personal aprende a conocer con detalle el equipo y elementos de trabajo.
- ✓ Se evitan errores o riesgos laborales.
- ✓ Se dan las condiciones para que el personal tenga un mejor desempeño en su trabajo, lo genera mayor productividad.
- ✓ Se evitan pérdidas de tiempo al estar localizables y en el lugar adecuado los elementos necesarios.

#### **7.4.5. Shitsuke (Disciplina)**

Esta última “S” tiene como objetivo lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. El trabajador debe disciplinarse a sí mismo para mantener vivas las 5`S, ya que los beneficios y ventajas son importantes en la productividad de los sistemas productivos.

La disciplina es importante ya que sin ella, la aplicación de las cuatro primeras “S” se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la aplicación de las primeras cuatro “S” se han mostrado, debe ser algo natural asumir la aplicación de la quinta “S”.

Se propone la implantación de un CheckList 5`S el cual consiste en un cuestionario ordenado y estructurado que permite aumentar el rigor del análisis para la supervisión y control, además brindar capacitaciones con el fin de crear cultura, y mostrar al personal la nueva metodología de trabajo, el cambio realizado y la importancia de conservar el lugar, bajo los estándares de organización. **(Ver Anexo, CheckList 5`S.)**

Los resultados de 5`S son propuesta de implementación de inventario físico del área de producción, creación de lugares específicos como estantes para la ubicación de herramientas y materiales, programa de limpieza diario, compra de equipos de limpieza y manual de herramientas de mejora 5`S con el fin de crear cultura, motivar, enseñar y mostrar al personal estándares de trabajo para conservar un lugar limpio y ordenado que facilite la forma de trabajo y mejore el ambiente laboral en la fábrica Benavides.

## **7.5.CAPITULO V. PLAN DE ACCIONES DE MEJORA A LA PRODUCTIVIDAD.**

### **7.5.1. Introducción.**

El plan de acciones de mejora para incrementar la productividad consistirá en la disposición detallada de actividades o acciones y del modo de realizarlas, que permita a la empresa aumentar la productividad del proceso de producción de la caja Robusto a través de los resultados obtenidos en la aplicación de herramientas de ingeniería.

Se tomó como indicador de medición de productividad la eficiencia de la productividad parcial de la mano de obra, comparando la productividad actual y la propuesta basándose en los resultados de los estudios.

Dicho plan permitirá que todos los miembros de la empresa puedan trabajar para fortalecer el desarrollo de las actividades del proceso productivo, por lo que se lograra una mejor utilización de los recursos de la empresa y con ello se alcanzara incrementar la productividad de las empresas del sector.

### **7.5.2. Alcance.**

La propuesta tendrá su aplicación a todos los procedimientos que comprende el proceso de la caja Robusto en la fábrica de cajas para empaque de puros Benavides.

Con la aplicación de la propuesta del plan para mejorar la productividad, se lograra mejorar la productividad con el aprovechamiento de los recursos empleados en el proceso productivo.

### **7.5.3. Identificación de las áreas de mejoras.**

Según los estudios realizados se identificaron las áreas a mejorar:

- ✓ Área de producción.
- ✓ Área de armado.
- ✓ Área de fondeado.



#### 7.5.4. Detectar las principales causas del problema.

- Debido a la inadecuada organización que presenta la empresa se observó que las áreas de trabajo no están ordenadas según la secuencia del proceso generando:
  - ✓ Infraestructura en condiciones inadecuadas.
  - ✓ Señalización mal ubicada.
  - ✓ Existencia de cuellos de botellas en los procesos.
  - ✓ Desplazamientos largos de recorrido actual 209 metros.
  - ✓ Limitación de espacio entre áreas de trabajo
  
- El proceso no se encuentra normado bajo un tiempo estándar de producción por lo tanto:
  - ✓ No se tiene un índice de producción. Actualmente la empresa procesa 640 cajas Robusto al mes, utilizando 18 trabajadores ocho horas diarias trabajando veinte días al mes.

**Productividad Parcial de Mano de Obra actual= Resultados logrados**

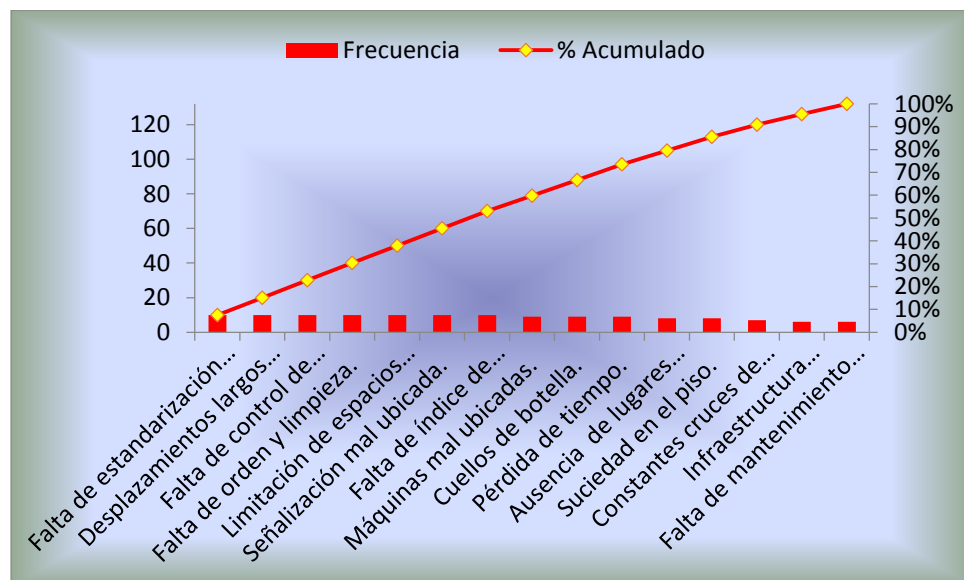
**Mano de obra**

$$\frac{640}{(18)(8)(20)} = 0.222 \text{ Unds*hrs*Trabajador}$$

- ✓ Pérdida de tiempo por constantes cruces de materiales.
  
- Debido a la falta de control de inventario, orden y aseo se genera:
  - ✓ Desgaste físico en las personas encargadas.
  - ✓ Residuos, herramientas de trabajo y productos defectuosos por los pasillos de circulación.

**Figura 9. Diagrama de Pareto.**

Causas	Frecuencia	% Acumulado
Falta de estandarización en los proceso.	10	8%
Desplazamientos largos de recorrido.	10	15%
Falta de control de inventarios.	10	23%
Falta de orden y limpieza.	10	30%
Limitación de espacios entre áreas.	10	38%
Señalización mal ubicada.	10	45%
Falta de índice de producción	10	53%
Máquinas mal ubicadas.	9	60%
Cuellos de botella.	9	67%
Pérdida de tiempo.	9	73%
Ausencia de lugares específicos.	8	80%
Suciedad en el piso.	8	86%
Constantes cruces de material.	7	91%
Infraestructura inadecuada.	6	95%
Falta de mantenimiento de Máquinas.	6	100%



El **diagrama de Pareto**, es una gráfica que permite asignar un orden de prioridades, mostrando gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes.

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado.

Por lo tanto el Diagrama de Pareto realizado en la empresa brinda la determinación de elementos (causas) pocos vitales, las cuales tendrán mayor impacto sobre el efecto de baja productividad en el proceso de producción de la caja Robusto.

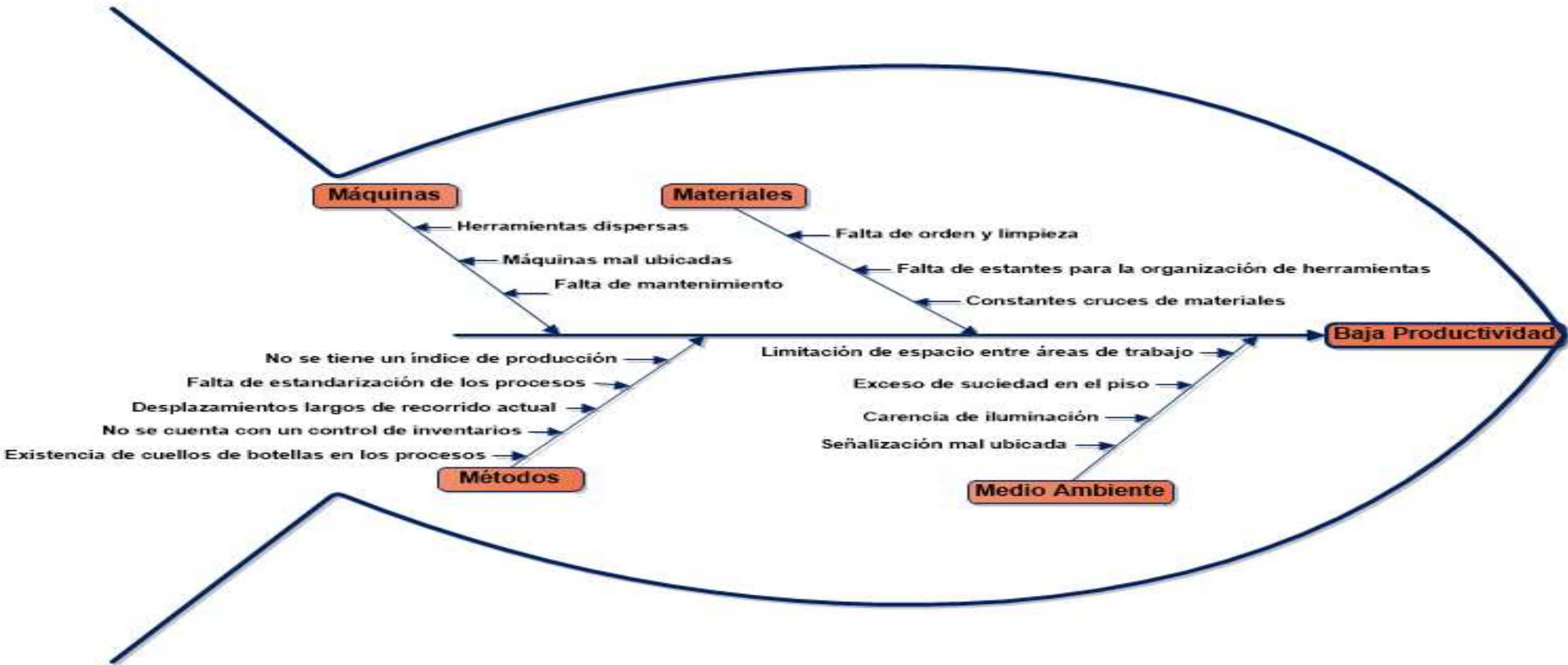
Estas causas que representan el 20% indican hacia donde se deben dirigir los esfuerzos para disminuir el efecto en un 80%.

### **Diagrama de Causa y Efecto.**

Esta es una herramienta que representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan.

Se utilizó en el estudio para clarificar las causas de la baja productividad. Analizando los factores relacionados con las Maquinas, Materiales, Métodos y Medio Ambiente que se identificaron como los causantes de afectaciones en los resultados del trabajo, señalando con flechas la relación causa – efecto entre ellas.

Figura 10. Diagrama de Causa y Efecto.



#### 7.5.5. Formulación del objetivo.

Establecer acciones que permitan incrementar la productividad del proceso productivo de la caja Robusto, en la fábrica de cajas para empaque de puros Benavides, enfocándose principalmente en los factores internos como son: maquinaria, método de trabajo, materiales, mano de obra y medio ambiente.

#### 7.5.6. Selección de las acciones de mejora.

- Se propone realizar una nueva distribución de planta con su señalización correspondiente en el proceso de producción que disminuya el desplazamiento en 102.5 metros para así evitar los tiempos improductivos generados en largas distancias a recorrer.
- Se plantea hacer la combinación de dos operaciones como lo es el armado y fondeado ya que son las únicas que se pueden realizar dentro de la misma área de trabajo disminuyendo la distancia del recorrido actual y dar un espacio suficiente a cada área para desplazarse dentro de su puesto de trabajo para movilizar el producto en proceso.
- Se estableció una norma de rendimiento basada en los resultados del estudio de tiempo correspondiente a **4415** min equivalentes a **73** horas con 30 minutos para la producción de **1,000** cajas al mes.

**Productividad Parcial de Mano de Obra Propuesta= Resultados logrados**

**Mano de obra**

$$\frac{1000}{(18)(8)(20)} = 0.347 \text{ Unds*hrs*Trabajador}$$

Al aplicar este resultado la empresa tendría un incremento de la productividad de la mano de obra del 36%.

- En base a los resultados obtenidos en la metodología 5'S se plantea implementación de:
- ✓ Formatos como manual de aplicación de 5'S. para la supervisar y controlar la nueva metodología de trabajo.
  - ✓ Inventario físico del área de producción para eliminar del área de trabajo elementos necesarios e innecesarios.
  - ✓ Programa de limpieza diario que permita mantener clasificación, orden y Limpieza del sitio de trabajo.
  - ✓ Check'List que permita mantener la implantación de la nueva metodología.
  - ✓ Fijar un puesto específico (estante) por cada área para organizar las herramientas y materiales así se reduce pérdida de tiempo buscando el material que se necesita.

**Tabla 20. Clasificación según términos de importancia y urgencia.**

<b>Importancia</b>	<b>Indispensable (I)</b>		-Reubicación de las áreas del proceso de producción (Distribución de planta)	-Fijación del tiempo tipo.
	<b>Necesario (N)</b>	-Formato checkList.	-Combinación del área de armado con área de fondeado.	-Manual de aplicación de 5'S. -Programa de limpieza diario. -Inventario físico del área de producción.
	<b>Deseable (D)</b>			
		<b>Puede esperar (3)</b>	<b>Urgente (2)</b>	<b>Inmediato (1)</b>
	<b>Urgencia</b>			

7.5.7. Realización de la Planificación.

Acción	Tiempo a ejecutarse	Responsable de ejecución	Medio de verificación	Presupuesto de implementación	Resultados esperados
Reubicación de las áreas de producción incluyendo combinación de área de armado con área de fondeado (Nueva distribución de planta)	1 día	Jefe de producción	Utilizando los diagramas propuestos (diagrama de recorrido, distribución de planta, analítico, sinóptico)	1,800 córdobas	Disminución de los desplazamientos en 102.5 metros, ordenación de las áreas de trabajo, reducción de riesgo, incremento de la producción, disminución de cuellos de botella, reducción de desecho, disminución de tiempo de fabricación.
Fijación del tiempo tipo.	2 meses	Jefe de producción	Formulario de estudió de tiempo, etapa compilar.	_____	Norma de rendimiento de 1,000 cajas mensuales.
Seiri (Clasificar):	1 semana	Encargado de cada área.	Inventario físico del área de producción.	_____	Eliminar del área de trabajo elementos necesarios e innecesarios.
Seiton (Ordenar):	1 semana	Encargado de cada área.	Manual de aplicación de 5´S.	Estantes 5,600 córdobas	Trabajos ordenados que permitan un mejor desarrollo de las actividades y creación de lugares específicos
Seiso (Limpieza):	Permanente	Encargado de cada área.	Programa de limpieza diario.	Equipos de limpieza 1940 córdobas.	Limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener clasificación y orden.
Seiketsu (Estandarizar):	Permanente	Jefe de producción	Utilizando manual de aplicación 5´S	_____	Permite aumentar el rigor del análisis para la supervisión y control además crear cultura, motivar, enseñar y mostrar al personal la nueva metodología de trabajo.
Shitsuke (Disciplina):	Permanente	Jefe de producción	Formato checkList.	_____	Conservar el lugar, bajo los estándares de organización y las 4 ´S anteriores.

## **VIII. CONCLUSIONES.**

A partir de la descripción y observación del estudio de métodos se pudo evidenciar que los espacios destinados para cada uno de los puestos de trabajo son inapropiados para el correcto desarrollo del proceso de producción, ya que dificultan el flujo de materiales y no brindan una conformidad para el recurso humano que realizan las operaciones. Igualmente a través de la distribución de planta actual, se pudo observar que existen demoras en el proceso debido a los altos tiempos de transportes, derivado de los 209 mts que debe recorrer el producto desde el almacenamiento de la materia prima hasta el almacenamiento final.

Se presentó una propuesta de rediseño de la distribución de planta actual, con el fin de garantizar una distribución eficiente de las estaciones de trabajo, para lograr disminuir el tiempo estándar del proceso de fabricación de la caja, con la posible disminución en los tiempos de transporte.

Asimismo, con el estudio de tiempo se logró identificar el tiempo estándar del proceso productivo de la caja Robusto, con un tiempo equivalente a 1 hora y 35 min para producir 10 cajas, con un incremento de la productividad de mano de obra del 36%.

La implementación de la metodología 5'S pretende facilitar el proceso productivo de la empresa, ya que una organización adecuada logrará que los trabajadores tengan un puesto de trabajo ordenado, limpio y seguro, realizando sus labores de forma eficiente, disminuyendo los desperdicios de tiempo, optimizando el espacio físico y organizar los stocks, esto hará que el producto terminado alcance los estándares de calidad que el cliente espera al contratar los servicios de la empresa.



La propuesta de un plan de acciones de mejora a la productividad en la empresa Benavides permitió conocer los problemas que aquejan a la fábrica, y de esta manera se presentaron diversas recomendaciones que al ponerlas en práctica mejorarían la situación actual tanto de la empresa como del proceso productivo de la caja en estudio; se conoció que el área crítica es el área de producción, la cual con la implementación de la herramienta FODA, estudio de métodos, estudio de tiempos y el método 5'S mejoraría notablemente.

## **IX. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda a la fábrica dar un seguimiento adecuado a cada uno de los procesos productivos y análisis de la información después de haberse realizado la implementación de la propuesta, con el fin de continuar con el mejoramiento de los procesos de manera sistemática.

Implementar la redistribución propuesta en este estudio para mejorar la movilización entre las áreas de trabajo, de la misma manera disminuiría las distancias recorridas por operaciones realizadas.

Realizar una limpieza rápida al día en cada puesto de trabajo con el fin de mejorar la comodidad de los operarios volviéndola así más atractiva para los clientes que los visitan.

Hacer uso del “Manual de Calidad” presentado, con la utilización de los formatos de registros, con el fin de tener mayor control en el proceso de elaboración de muebles.

Debido a la generación de polvo provenientes de los diferentes procesos, así como por la naturaleza de la materia prima se recomienda la colocación de extractores en lugares estratégicos dentro de la planta de producción, que permitan descontaminar todas las áreas.

## X. BIBLIOGRAFÍA

Borrello, A. (22 de abril de 1994). *El Plan de Negocios*. Madrid: Díaz de Santos.

Castaño.R. (2012). *tecnología de la gestión de la producción en pequeñas y medianas empresas S. Argentina*. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Castaño.R. (2012). *Tecnologías de la gestión de la producción en pequeñas y medianas empresas*.

Kanawaty, G. (1998). *Introduccion al Estudio del Trabajo*. Limusa.

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4ta ed.). Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.

McConkey, & stevenson. (1988;1976). *Matriz foda definicion de fortalezas y debilidades corporativas*. Sloan Gestión Revisioón.

Medal, M. M. (15 de Junio de 2014). *Terminos de procesos de cajas*. (S. Arauz, & H. Martinez, Entrevistadores)

Quigley, J. 1. (1996). *Metodo Foda*. Colombia: Mc Graw Hill.

Rodriguez, M. (2013). *Procesos de Produccion de cajas. ProcesosdeProduccion de cajas*.

Jimeno Bernal, Jorge. (septiembre 2015)*Metodología 5S:guía para mejorar la productividad en empresas*.Recuperado de:  
<http://www.pdcahome.com/4157/metodologia-5s-guia-de-implantacion/>

## **xi. ANEXOS**

---

**TABLA 1. Entrevista para el diagnóstico.**

<b>1. Generalidades de la empresa</b> <b>1.1. Denominación</b> Nombre de representante: Nº de teléfono: Nombre de la persona que contesta: Cargo: <b>1.2. Número de empleados</b> Administración _____ Producción _____ <b>1.3. Año de fundación o de comienzo de actividades de la empresa</b> _____ <b>1.4. Productos principales</b> <table border="1"><thead><tr><th>Nº</th><th>Producto</th><th>Porcentaje</th><th>Observaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <b>1.5. Tendencia del negocio en los últimos tres años</b> <input type="checkbox"/> En aumento <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> En reducción <b>1.6. Venta anual:</b> _____ <b>1.7. Destino de los productos</b> ➤ Mercado local _____ % ➤ Exportación _____ % <b>1.8. Principales clientes</b> <table border="1"><thead><tr><th>Nº</th><th>Cliente</th><th>Porcentaje (facturación)</th><th>Observación</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Nº	Producto	Porcentaje	Observaciones	1				2				3				Nº	Cliente	Porcentaje (facturación)	Observación	1				2				3			
Nº	Producto	Porcentaje	Observaciones																													
1																																
2																																
3																																
Nº	Cliente	Porcentaje (facturación)	Observación																													
1																																
2																																
3																																

### 1.9. Sistema de producción

A pedido ☐ Mixto ☐

### 1.10. Estacionalidad del producto

\_\_\_\_\_ Mes de máxima producción

\_\_\_\_\_ Mes de mínima producción

\_\_\_\_\_ Producción del mes mínimo en función del mes máximo

### 1.11. Materias primas principales

Nº	Producto	Materia Prima	Porcentaje de consumo	Origen

1.12. ¿Posee procesos tercerizados? \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

## 2. Competitividad

2.1. ¿Actualmente, cual es el problema más importante en materia de competitividad que tienen sus productos?

- 1)Q(calidad)                      2)C(costos)                      3)D(plazo de entrega)  
4)S(servicio al cliente)      5)I+D(fuerza para desarrollar productos)      6)Otros

\_\_\_\_\_

2.2. ¿De dónde vienen los productos que compiten con los suyos?

- ☐ 1) Productos locales ☐ 2) Productos importados  
(países)\_\_\_\_\_

### **3. Problema a atacar con urgencia**

Favor de marcar con **X** dos opciones entre las señaladas abajo como temas de urgencia para abordar actualmente en su empresa.

- ☐ 1) Acercamiento a los financiamientos
- ☐ 2) Modernización de equipos e instalaciones
- ☐ 3) Conexión y enlace con clientes (dentro y fuera del país)
- ☐ 4) Mejoramiento de la tecnología de gestión empresarial
- ☐ 5) Mejoramiento de la tecnología de gestión de la producción
- ☐ 6) Formación de recursos humanos
- ☐ 7) Reducción de costos

### **4. Productividad**

Favor de marcar con una **X** en el caso en que las respuestas den afirmativas

- ☐ 1) ¿Poseen algún sistema de control de costos reales y lo mantienen actualizado?
- ☐ 2) ¿Poseen un sistema de planificación y control de la producción?
- ☐ 3) ¿Poseen los empleados una participación activa en las decisiones de mejora de la empresa?

**TABLA 2. Norma Británica.**

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable <sup>1</sup>	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(mi/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	<b>50</b>	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	<b>75</b>	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	<b>100 (Ritmo tipo)</b>	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	<b>125</b>	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	<b>150</b>	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6



**TABLA 3. Formulario general de estudio de tiempos (primera hoja).**

[illegible]

**Formulario general de estudio de tiempos (segunda hoja y siguientes).**

[illegible]

**TABLA 4. Hoja de trabajo.**

Estudio núm.:	Hoja de Trabajo						Hoja núm.:	de
Elemento: (Tiempos básicos)	A	B	...	...	...	...	...n	
Ciclo núm.								
1								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
N								
Totales								
Veces								
Promedios								

**TABLA 5. Hoja de resumen de estudio.**

[illegible]



**TABLA 7. Tablas utilizadas para calcular suplementos por descanso.**

### APENDICE 3

## Ejemplo de tablas utilizadas para calcular suplementos por descanso

El presente apéndice se basa en información facilitada por la empresa Peter Steel and Partners (Reino Unido). Existen tablas similares elaboradas por diversas instituciones, como la REFA (Alemania), y otras empresas de consultoría.

Los suplementos por descanso pueden determinarse utilizando las tablas de tensiones relativas y la tabla de conversión de los puntos reproducidas en este apéndice. El análisis debería efectuarse del modo siguiente:

1. Determinar, para el elemento de trabajo en estudio, el grado de tensión impuesta consultando el acápite que corresponda en la tabla de tensiones presentada a continuación, así como la tabla de tensiones relativas.
2. Asignar puntos según lo indicado en dichas tablas y determinar el total de puntos para las tensiones impuestas por la ejecución del elemento de trabajo.
3. Extraer de la tabla de conversión de los puntos el suplemento por descanso apropiado.

**Tabla I. Puntos asignados a las diversas tensiones: resumen**

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
<b>A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo</b>			
1. Fuerza ejercida en promedio	0-85	0-113	0-149
2. Postura	0-5	6-11	12-16
3. Vibraciones	0-4	5-10	11-15
4. Ciclo breve	0-3	4-6	7-10
5. Ropa molesta	0-4	5-12	13-20
<b>B. Tensión mental</b>			
1. Concentración o ansiedad	0-4	5-10	11-16
2. Monotonía	0-2	3-7	8-10
3. Tensión visual	0-5	6-11	12-20
4. Ruido	0-2	3-7	8-10
<b>C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo</b>			
1. Temperatura			
Humedad baja	0-5	6-11	12-16
Humedad mediana	0-5	6-14	15-26
Humedad alta	0-6	7-17	18-36

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
2. Ventilación	0-3	4-9	10-15
3. Emanaciones de gases	0-3	4-8	9-12
4. Polvo	0-3	4-8	9-12
5. Suciedad	0-2	3-6	7-10
6. Presencia de agua	0-2	3-6	7-10

*Nota:* Atribuir por separado los puntos correspondientes a cada tensión, sin tener en cuenta los asignados a las demás tensiones. Cuando una tensión aparece solamente durante parte del tiempo, se le atribuyen puntos a proporción de la proporción de tiempo en que aparece.

*Ejemplo:* Alta concentración: 16 puntos, 25 por ciento del tiempo.  
 Baja concentración: 4 puntos, 75 por ciento del tiempo.  
 Cálculo:  $16 \times 0,25 = 4$  puntos  
 $+ 4 \times 0,75 = 3$  puntos  
 Total: 7 puntos

## Tablas de tensiones relativas

### A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo

#### 1. FUERZA EJERCIDA EN PROMEDIO (FACTOR A, 1)

Considerar todo el elemento o período al que corresponderá el suplemento por descanso y determinar la fuerza media ejercida.

*Ejemplo:* Levantar y transportar un peso de 20 kg (tiempo: 12 segundos) y volver con las manos vacías (tiempo: 8 segundos). Si, en este ejemplo, el suplemento por descanso debe aplicarse a los 20 segundos en su totalidad, la «fuerza ejercida en promedio» se calculará como sigue:

$$\left( 40 \times \frac{12}{20} \right) + \left( 0 \times \frac{8}{20} \right) = 24 \text{ kg.}$$

El número de puntos atribuidos según el promedio de la fuerza ejercida dependerá del tipo de esfuerzo realizado. El esfuerzo realizado está clasificado de la manera siguiente:

- Esfuerzo mediano**  
 Cuando el trabajo consiste principalmente en:
  - transportar o sostener cargas;
  - traspalar, martillar y otros movimientos rítmicos.
 Esta categoría incluye la mayor parte de las operaciones.
- Esfuerzo reducido**  
 Cuando se desplaza el peso del cuerpo a fin de:
  - ejercer fuerza: por ejemplo, accionar un pedal, presionar un artículo con el cuerpo contra un disco de bruñir;
  - sostener o transportar cargas bien equilibradas sujetas al cuerpo por fajas o colgadas de los hombros; los brazos y las manos están libres.
- Esfuerzo intenso**  
 Cuando el trabajo consiste principalmente en:
  - levantar cargas;
  - ejercer fuerza mediante el uso prolongado de determinados músculos de los dedos y brazos;
  - levantar o sostener cargas en posturas difíciles, manipular cargas pesadas para colocarlas en posiciones difíciles;
  - efectuar operaciones en ambientes calurosos, trabajar metales en caliente, etc.

En esta categoría, los suplementos por descanso deberían atribuirse sólo después de haber hecho todo lo posible por mejorar las instalaciones a fin de aliviar la tarea física.

Deberían estudiarse los elementos en relación con las condiciones de esfuerzo reducido, mediano o intenso. Las tablas II, III o IV indican los puntos que se atribuirán según el tipo de esfuerzo y la fuerza ejercida en promedio.

Tabla II. Esfuerzo mediano: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	8	10	12	14
5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33
15	34	35	36	37	38	39	39	40	41	41
20	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50
25	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56
30	57	58	59	59	60	61	61	62	63	64
35	64	65	65	66	67	68	69	70	70	71
40	72	72	72	73	73	74	74	75	76	76
45	77	78	79	79	80	80	81	82	82	83
50	84	85	86	86	87	88	88	88	89	90
55	91	92	93	94	95	95	96	96	97	97
60	97	98	98	98	99	99	99	100	100	100
65	101	101	102	102	103	104	105	106	107	108
70	109	109	109	110	110	111	112	112	112	113

Tabla III. Esfuerzo reducido: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	7	8	9	10
5	11	12	13	14	14	15	16	16	17	18
10	19	19	20	21	22	22	23	23	24	25
15	26	26	27	27	28	28	29	30	31	31
20	32	32	33	34	34	35	35	36	36	37
25	38	38	39	39	40	41	41	42	42	43
30	43	43	44	44	45	46	46	47	47	48
35	48	49	50	50	50	51	51	52	52	53
40	54	54	54	55	55	56	56	57	58	58
45	58	59	59	60	60	60	61	62	62	63
50	63	63	64	65	65	66	66	66	67	67
55	68	68	68	69	69	70	71	71	71	72
60	72	73	73	73	74	74	75	75	76	76
65	77	77	77	78	78	78	79	80	80	81
70	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85



Tabla VI. Esfuerzo intenso: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	1,5-2	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	3	6	8	11	13	15	17	18
5	20	21	22	24		25	27	28	29	30	32
10	33	34	35	37		38	39	40	41	43	44
15	45	46	47	48		49	50	51	52	54	55
20	56	57	58	59		60	61	62	63	64	65
25	66	67	68	69		70	71	72	73	74	75
30	76	76	77	78		79	80	81	82	83	84
35	85	86	87	88		88	89	90	91	92	93
40	94	94	95	96		97	98	99	100	101	101
45	102	103	104	105		105	106	107	108	109	110
50	110	111	112	113		114	115	115	116	117	118
55	119	119	120	121		122	123	124	124	125	126
60	127	128	128	129		130	130	131	132	133	134
65	135	136	136	137		137	138	139	140	141	142
70	142	143	143	144		145	146	147	148	148	149

*Ejemplo:* Suponiendo que el trabajador deba transportar un peso de 12,5 kg:

- se determina el tipo de esfuerzo (mediano, reducido o intenso);
- en la tabla correspondiente al tipo de esfuerzo (tabla II, III o IV) se busca, en la columna de la izquierda, el renglón referente a 10 kg;
- se sigue ese renglón hacia la derecha hasta llegar a la columna 2,5;
- se ven los puntos atribuidos para 12,5 kg transportados, o sea:  
 tabla II, esfuerzo mediano: 30 puntos;  
 tabla III, esfuerzo reducido: 22 puntos;  
 tabla IV, esfuerzo intenso: 39 puntos.

## 2. POSTURA (FACTOR A.2)

Determinar si el trabajador está sentado, de pie, agachado o en una posición engorrosa, si tiene que manipular una carga y si ésta es fácil o difícil de manipular.

	Puntos
Sentado cómodamente	0
Sentado incómodamente, o a veces sentado y a veces de pie	2
De pie o andando libremente	4
Subiendo o bajando escaleras sin carga	5
De pie o andando con una carga	6
Subiendo o bajando escaleras de mano, o debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	8
Levantando pesos con dificultad, traspalando balasto a un contenedor	10
Debiendo constantemente inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	12
Extrayendo carbón con un zapapico, tumbado en una veta baja	16

### 3. VIBRACIONES (FACTOR A.3)

Considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidas o golpes.

	Puntos
Traspalar materiales ligeros	1
Coser con máquina eléctrica o afin	2
Sujetar el material en el trabajo con prensa o guillotina mecánica	
Tronzar madera	
Traspalar balasto	4
Trabajar con una taladradora mecánica portátil accionada con una sola mano	
Picar con zapapico	6
Emplear una taladradora mecánica que exige las dos manos	8
Emplear un martillo perforador con hormigón	15

### 4. CICLO BREVE (TRABAJO MUY REPETITIVO) (FACTOR A.4)

Si en un trabajo muy repetitivo una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante un largo período, se atribuyen puntos como se indica a continuación a fin de compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo.

Tiempo medio del ciclo (centiminutos)	Puntos
16-17	1
15	2
13-14	3
12	4
10-11	5
8-9	6
7	7
6	8
5	9
Menos de 5	10

### 5. ROPA MOLESTA (FACTOR A.5)

Considerar el peso de la ropa de protección en relación con el esfuerzo y el movimiento. Observar asimismo si la ropa estorba la aireación y la respiración.

	Puntos
Guantes de caucho para cirugía	1
Guantes de caucho de uso doméstico	2
Botas de caucho	
Gafas protectoras para afilador	3
Guantes de caucho o piel de uso industrial	5
Máscara (por ejemplo, para pintar con pistola)	8
Traje de amianto o chaqueta encerada	15
Ropa de protección incómoda y mascarilla de respiración	20

**B. Tensión mental****1. CONCENTRACION/ANSIEDAD (FACTOR B.1)**

Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad que asume, la necesidad de coordinar los movimientos con exactitud y el grado de precisión o exactitud exigido.

	Puntos
Hacer un montaje corriente	0
Traspalar balasto	
Hacer un embalaje corriente; lavar vehículos	1
Empujar carrito por un pasillo despejado	
Alimentar troquel de prensa sin tener que aproximar la mano a la prensa	2
Rellenar de agua una batería	
Pintar paredes	3
Juntar lotes pequeños y sencillos sin necesidad de prestar mucha atención	4
Coser a máquina con guía automática	
Pasar con carrito a recoger pedidos de almacén	5
Hacer una inspección simple	
Cargar/descargar troquel de una prensa; alimentar la prensa a mano	6
Pintar metal labrado con pistola	
Sumar cifras	7
Inspeccionar componentes detallados	
Bruñir y pulir	8
Coser a máquina guiando manualmente el trabajo	10
Empaquetar bombones surtidos recordando de memoria la presentación y efectuando la consiguiente selección	
Montar trabajos demasiado complejos para ser automatizados	
Soldar piezas sujetas con una plantilla	
Conducir un autobús con tráfico intenso o neblina	15
Marcar piezas con detalles de mucha precisión	

**2. MONOTONIA (FACTOR B.2)**

Considerar el grado de estímulo mental y, en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc.

	Puntos
Efectuar de a dos un trabajo por encargo	0
Limpiarse los zapatos solitariamente durante media hora	3
Efectuar un trabajo repetitivo	5
Efectuar un trabajo no repetitivo	
Hacer una inspección corriente	6
Sumar columnas similares de cifras	8
Efectuar solo un trabajo sumamente repetitivo	11

### 3. TENSION VISUAL (FACTOR B.3)

Considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión.

	Puntos
Efectuar un trabajo fabril normal	0
Inspeccionar defectos fácilmente visibles	2
Clasificar por colores artículos con colores distintivos	
Efectuar un trabajo fabril con mala luz	
Inspeccionar con intermitencias defectos de detalle	4
Clasificar manzanas según su tamaño	
Leer el periódico en un autobús	8
Soldar por arco con máscara	10
Inspeccionar con la vista en forma continua, p. ej., los tejidos salidos del telar	
Hacer grabados utilizando un monóculo de aumento	14

### 4. RUIDO (FACTOR B.4)

Considerar si el ruido afecta a la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante. (Se ha dicho del ruido que es «un sonido fuerte producido por otra persona y no por mí».)

	Puntos
Trabajar en una oficina tranquila sin ruidos que distraigan	0
Trabajar en un taller de pequeños montajes	
Trabajar en una oficina del centro de la ciudad oyendo continuamente el ruido del tráfico	1
Trabajar en un taller de máquinas ligeras	2
Trabajar en una oficina o taller donde el ruido distraiga la atención	
Trabajar en un taller de carpintería	4
Hacer funcionar un martillo de vapor en una fragua	5
Hacer remaches en un astillero	9
Perforar pavimentos de carretera	10

## C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo

### 1. TEMPERATURA Y HUMEDAD (FACTOR C.1)

Considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación. Según la temperatura media observada, seleccionar el valor adecuado en una de las series siguientes:

Humedad (por ciento)	Temperatura		
	Hasta 23 °C	De 23 a 32 °C	Más de 32 °C
Hasta 75	0	6-9	12-16
De 76 a 85	1-3	8-12	15-26
Más de 85	4-6	12-17	20-36

## 2. VENTILACION (FACTOR C.2)

Considerar la calidad y frescura del aire, así como el hecho de que circule o no (climatización o corriente natural).

	Puntos
Oficinas	0
Fábricas con ambiente físico similar al de una oficina	
Talleres con ventilación aceptable, pero con un poco de corriente de aire	1
Talleres con corrientes de aire	3
Sistema de cloacas	14

## 3. EMANACIONES DE GASES (FACTOR C.3)

Considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases: tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel; olor desagradable.

	Puntos
Torno con líquidos refrigerantes	0
Pintura de emulsión	1
Corte por llama oxiacetilénica	
Soldadura con resina	
Gases de escape de vehículos de motor en un pequeño garaje comercial	5
Pintura celulósica	6
Trabajos de moldeado con metales	10

## 4. POLVO (FACTOR C.4)

Considerar el volumen y tipo de polvo.

	Puntos
Trabajo de oficina	0
Operaciones normales de montaje ligero	
Trabajo en taller de prensas	
Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración del aire	1
Aserrar madera	2
Evacuar cenizas	4
Abrasión de soldaduras	6
Trasegar coque de tolvas a volcadores o camiones	10
Descargar cemento	11
Demoler edificios	12

# 5. SUCIEDAD (FACTOR C.5)

Considerar la naturaleza del trabajo y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio. Este suplemento comprende el «tiempo para lavarse» en los casos en que se paga (es decir, si los trabajadores disponen de tres o cinco minutos para lavarse, etc.). No deben atribuirse puntos y tiempo a la vez.

	Puntos
Trabajo de oficina	0
Operaciones normales de montaje	
Manejo de multcopistas de oficina	1
Barrido de polvo o basura	2
Desmontaje de motores de combustión interna	4
Trabajo debajo de un vehículo de motor usado	5
Descarga de sacos de cemento	7
Extracción de carbón	10
Deshollinado de chimeneas	

# 6. PRESENCIA DE AGUA (FACTOR C.6)

Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período.

	Puntos
Operaciones normales de fábrica	0
Trabajo al aire libre, p. ej. el de cartero	1
Trabajo continuo en lugares húmedos	2
Apomazado de paredes con agua	4
Manipulación continua de productos mojados	5
Lavandería-tintorería: trabajos con agua y vapor, suelo empapado de agua, manos en contacto con el agua	10

## Tabla de conversión de los puntos

Tabla V. Porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

Ejemplo: Si el número total de puntos atribuidos a las diferentes tensiones se eleva a 37:

- buscar, en la columna de la izquierda de la tabla V, la línea correspondiente a 30;
- seguir esa línea hacia la derecha hasta llegar a la columna 7;
- leer el suplemento por descanso correspondiente a 37 puntos, que es de 18 por ciento.

### Ejemplos de cálculo de suplementos por descanso

1. *Accionamiento de una prensa mecánica.* Cuando la guarda de la prensa se abre automáticamente, estirar la mano izquierda hasta la pieza, asirla y extraerla. Con la mano izquierda llevar la pieza hasta el recipiente previsto, mientras la mano derecha coloca una pieza no trabajada en el troquel de la prensa. Retirar la mano derecha mientras la izquierda cierra la guarda. Accionar la prensa con el pie. Simultáneamente, estirar la mano derecha hasta el recipiente, asir una pieza hasta y orientarla en la mano, llevar la pieza hasta la guarda y esperar que ésta se abra.

Prensa de 20 toneladas. Extensión máxima del brazo: 50 cm. Posición algo forzada; sentado en la máquina. Departamento ruidoso; buena luz.

2. *Transportar saco de 25 kg al piso superior.* Levantar el saco y apoyarlo en un banco de 90 cm de altura, colocarlo en la espalda, subirlo por la escalera al piso superior y soltarlo en el suelo. Presencia de polvo en el aire.

3. *Empaquetar bombones* en cajas de 2 kg, disponiéndolos según un esquema y en tres capas, con un promedio de 160 por caja. El trabajador se sienta delante de una estantería donde hay 11 clases de bombones en bandejas o latas; deberá empaquetarlos siguiendo de memoria el esquema de cada capa. Ambiente con aire acondicionado, buena luz.

Tabla VI. Cálculo de suplementos por descanso: ejemplos

Tipo de tensión	Tarea					
	Accionar prensa mecánica		Transportar saco de 25 kg		Empaquetar bombones	
	Esfuerzo	Puntos	Esfuerzo	Puntos	Esfuerzo	Puntos
<b>A. Tensión física</b>						
1. Fuerza media (kg)	—	—	M	50	—	—
2. Postura	B	4	M	6	B	2
3. Vibraciones	B	2	B	—	—	—
4. Ciclo breve	A	10	B	—	—	—
5. Ropa molesta	—	—	—	—	—	—
<b>B. Tensión mental</b>						
1. Concentración/ansiedad	M	6	B	1	A	10
2. Monotonía	M	6	B	1	B	2
3. Tensión visual	B	3	—	—	B	2
4. Ruido	M	4	B	—	B	1
<b>C. Condiciones de trabajo</b>						
1. Temperatura/humedad	—	—	B/B	1	B/B	3
2. Ventilación	—	—	—	—	—	—
3. Emanaciones de gases	—	—	—	—	—	—
4. Polvo	—	—	A	9	—	—
5. Suciedad	M	3	B	—	—	—
6. Presencia de agua	—	—	B	—	—	—
Total de puntos	38		68		20	
Suplemento por descanso, incluyendo pausas para tomar una bebida (porcentaje)	18		35		13	

---

# **MANUAL DE HERRAMIENTAS DE MEJORA 5'S.**



<b>Introducción</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b>  1	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 1/20

## INTRODUCCIÓN

Es de vital importancia que en las empresas se mejore las condiciones de trabajo, la seguridad, el clima laboral, la motivación personal y la eficiencia con la finalidad de maximizar la calidad, la productividad y la competitividad de la empresa.

Con este objetivo se creó la técnica denominada 5'S, la cual ha sido implementada en grandes organizaciones en el mundo, con inicios en Japón donde ayudo a muchas organizaciones a crecer y a mejorar siendo una de ellas la corporación TOYOTA, la cual hoy en día es reconocida mundialmente.

Con la aplicación de esta técnica en la empresa "Benavides", se pretende ciertas variables lo cual le será de ayuda no solo económicamente, sino que también les abrirá los caminos al querer implementar en un futuro algún Sistema de Gestión de Calidad.

<b>Objetivos</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 2	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 2/20

## OBJETIVOS

### GENERAL

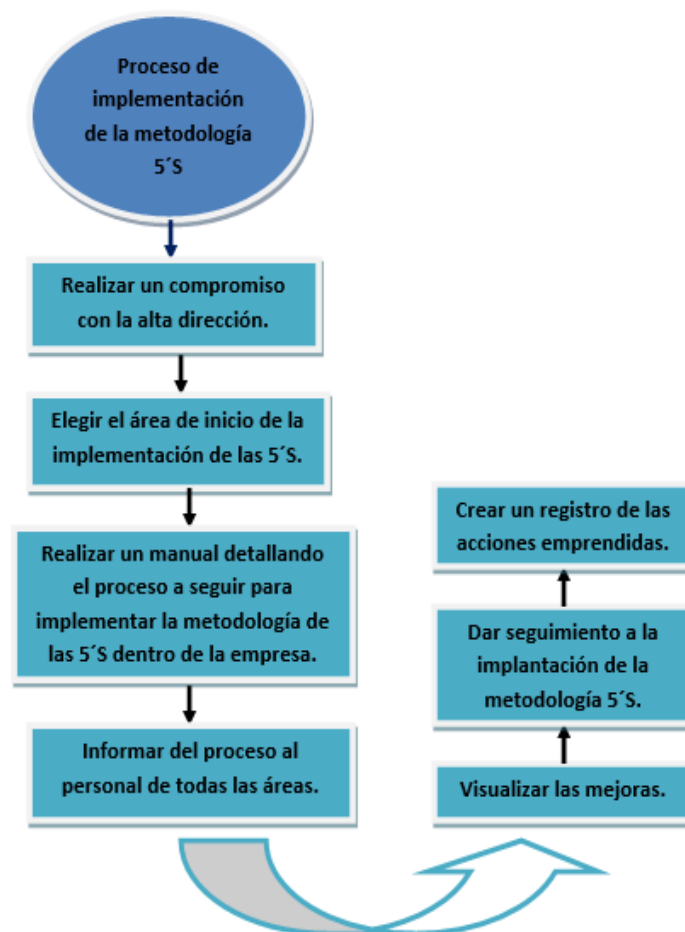
- ✓ Motivar una cultura organizacional que facilite el manejo de los recursos y la mejora del ambiente laboral en la fábrica Benavides aplicando el método 5'S.

### ESPECIFICOS

- ✓ Brindar conocimientos necesario a los trabajadores para llevar a cabo el desarrollo de la técnica 5'S en el entorno laboral.
- ✓ Llevar a cada uno de los trabajadores a comprender cada uno de los términos japoneses y los beneficios que brinda el implementarlos.
- ✓ Crear una cultura organizacional, basada en el compromiso, la disciplina y la creación de las condiciones para la productividad y la calidad en el entorno.

Contenido		Realizo: Xochilt Deyling Arely	Fecha:  05/04/17
Sección: 3	Manual de herramientas de mejora 5'S	Reviso: Francis Benavides	Pág.: 3/20

Para la correcta implementación de las 5'S en la empresa “Benavides” deberá de seguirse el siguiente flujograma:



<b>Primeros pasos de las 5'S</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 4	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 4/20

## **COMPROMISO**

La empresa debe comprometerse al cumplimiento continuo de la metodología de las 5'S para que de esta manera lo logrado no se deteriore, solo con el compromiso de hacer los pasos como se indicarán a continuación es que se lograra tener un entorno laboral agradable y de calidad. Para empezar la realización de la metodología de las 5'S se debe de buscar la participación de los afectados, promocionando los beneficios de las 5'S con pancartas motivacionales.

## **EDUCACION-ENTRENAMIENTO**

Luego de promocionar la metodología de las 5'S se debe de proceder a dar capacitaciones a los involucrados con el apoyo de este manual y la utilización de herramientas como diapositivas que reflejen los pasos a seguir para la implementación de las 5'S.

## **SELECCIÓN DE ÁREA**

Para poder llevar un buen control y aplicación de las 5'S se recomienda que se realice por área y comenzar por el lugar donde más se necesita la organización y la limpieza. En la empresa "Benavides" las áreas donde más se requiere de orden y limpieza es en el área de producción.

<b>Primera 'S (Seiri)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 5	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 5/20

## DEFINICION DE LA SITUACION ACTUAL

Después de elegir la primera área donde se realizara la metodología 5'S se debe de definir las condiciones que esta presenta y de esta manera determinar los objetivos a seguir. Para llevar un control más detallado la empresa debe de documentar la situación actual por medio de fotos que reflejen los aspectos negativos, y luego de aplicadas las 5'S poder hacer una comparación del antes y el después.

## CLASIFICACION (SEIRI)

Consiste en clasificar, separar y eliminar de las áreas de trabajo los equipos, mobiliario, materiales y documentos innecesarios, conservando sólo los útiles.

Se selecciona y clasifican los elementos, para tener las cosas en un solo sitio siempre. El propósito es retirar de las áreas de trabajo todos los elementos que no son necesarios para el trabajo cotidiano. Los elementos necesarios se deben mantener cerca y a la mano, mientras que los innecesarios se deben eliminar o donar a quien les pueda dar utilidad.

### La primera 'S consiste en:

- ✓ Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- ✓ Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.

<b>Primera 'S (Seiri)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 5	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 6/20

- ✓ Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- ✓ Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objetivo de facilitar la agilidad del trabajo.

Para la fácil realización de la clasificación se debe de utilizar formatos de un inventario físico como el que se propone a continuación.

<b>Fabrica Benavides</b>						
<b>5'S. Inventario físico de área de producción</b>						
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado del Material</b>				
		<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Necesario</b>	<b>Innecesarios</b>	<b>Cantidad</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Este formato mostrara cuales elementos se encuentran ocupando espacio innecesario y en qué cantidades.

<b>Primera 'S (Seiri)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b>  5	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 7/20

La tarjeta de color rojo permite marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. Se utiliza el color rojo si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc.

Tarjeta Roja			
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001	
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de Medición 4. Materia Prima 5. Refacción 6. Inventario en Proceso 7. Producto Terminado 8. Equipo de Oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas		
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$	
RAZÓN	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido 6. Contaminante 7. Otro		
Consideraciones especiales de almacenaje			
<input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Explosivo		<input type="checkbox"/> En camas de <input type="checkbox"/> Máxima altura <input type="text"/> cajas <input type="checkbox"/> Ambiente a <input type="text"/> °C	
ELABORADA POR		Departamento o sección	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2. Vender 3. Otros 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor int o ext		Desecho completo  Firma autorizada(s)
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización		FECHA DE DESPACHO
Vender o tirar:			

Nombre:	Fecha:	<b>FOLIO</b>	N° 0001	Tarjeta	<b>R</b>	MINI-PLANTA
---------	--------	--------------	---------	---------	----------	-------------

<b>Segunda 5S (Seiton)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b>  6	Manual de herramientas de mejora 5S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 8/20

### **ORGANIZACIÓN (seiton)**

Después de que nos hemos deshecho de los elementos innecesarios, el siguiente paso es ordenar los elementos de trabajo que se utilizan. El propósito es mantener los elementos de trabajo necesarios en forma ordenada, identificada y en sitios de fácil acceso para su uso.

Lo anterior permite localizar los materiales, herramientas, equipos, instrumentos y documentos de trabajo de forma rápida, además de que se mejora la imagen del área ante el cliente o visitas, generando buena impresión de higiene y confiabilidad.

#### **Método de implementación “seiton”**

##### **a) Ordene el área donde están o estarán los elementos necesarios.**

Se trata de distribuir los espacios, el mobiliario, los equipos, materiales, las máquinas y todo aquello que es útil para el trabajo que se realiza. De ser necesario cambie o adquiera mobiliario adecuado para ubicar los elementos organizadamente.

##### **b) Determine el lugar donde acomodara cada elemento.**

En este momento habrá que definir en qué lugar quedará cada elemento, este orden se dará dependiendo de la frecuencia de uso de los elementos.



<b>Segunda S (Seiton)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 6	Manual de herramientas de mejora 5 S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 9/20

**Criterios para la ubicación de los elementos necesarios** (equipo, materiales, herramienta, etc.)

FRECUENCIA DE USO	UBICACIÓN
A cada momento	➤ <b>Colocararlo junto a la persona</b>
Varias veces al día	➤ <b>Colocararlo cerca de la persona</b>
Varias veces a la semana	➤ <b>Colocararlo cerca del área de trabajo</b>
Algunas veces al mes	➤ <b>Colocararlo en áreas comunes</b>
Algunas veces al año	➤ <b>Colocararlo en bodega o archivarlo</b>
Posiblemente no se use	➤ <b>Colocararlo en archivo muerto</b>

<b>Tercera 'S (Seiso)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 7	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 10/20

### **Limpieza (Seiso)**

Significa limpiar el entorno de trabajo, incluyendo el mobiliario, equipo, máquinas y herramientas, paredes, pisos y otras áreas del lugar de trabajo, y que todo el personal se haga responsable de las cosas que usa y se asegure de que se encuentren en buenas condiciones. El polvo, suciedad, sustancias externas, basura y otros elementos pueden propiciar fallas en las máquinas, equipos o instalaciones, así como, accidentes y desgaste prematuro.

La limpieza general de las instalaciones es responsabilidad de la empresa, pero, cada quien debe ocuparse de mantener limpio su puesto de trabajo. La suma del esfuerzo de todos, más el cumplimiento de los deberes del departamento de aseo, lograrán un ambiente agradable para laborar.

### **Método de implementación de “seiso”**

#### **Campaña de limpieza**

Limpie a fondo los pisos, ventanas, cajones, estantes, herramientas, equipos, maquinaria, muebles, etc., que se utilice en las operaciones cotidianas. Es común que la organización realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5's.

<b>Tercera 5S (Seiso)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b>  7	Manual de herramientas de mejora 5S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 11/20

Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Ésta campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a las etapas que siguen.

### **Establezca un programa de limpieza.**

El propósito es integrar la limpieza dentro de las tareas diarias del personal. Defina la frecuencia de limpieza: diaria o en forma periódica, con un cuadro de tareas para cada lugar específico. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario

En el siguiente formato servirá para la asignación de las tareas de los obreros:

<b>Programa de limpieza diario</b>						
<b>Área</b>	<b>Artículo</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>
<b>Aserrado de madera</b>	Piso, máquina					
<b>Secado</b>	-					
<b>Cepillado</b>	Máquina, retirar aserrín					
<b>Corte y alistado</b>	Piso, máquina, retirar excedente de madera					
<b>Armado</b>	Piso, mesa					

<b>Tercera 'S (Seiso)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b>  7	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 12/20

<b>Programa de limpieza diario</b>						
<b>Área</b>	<b>Artículo</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>
<b>Fondeado</b>	Piso, mesa					
<b>Clavado</b>	Piso, mesa					
<b>Ruter desorillador</b>	Piso, maquina					
<b>Lijado en discos y bandas</b>	Piso, máquina					
<b>Curado</b>	Mesa					
<b>Sellado y enmasillado</b>	Mesa					
<b>Ruter de broca</b>	Piso					
<b>Lijado a mano</b>	Piso, mesa					
<b>Pintura</b>	Mesa					
<b>Empaque</b>	Mesa					

Cada espacio vacío de este formato deberá ser llenado debidamente por el encargado de producción semanalmente esto con el fin de que cada actividad pueda ser realizar por cada trabajador, rotando así a los trabajadores para que todos realicen la misma cantidad de actividades.

<b>Cuarta 'S (Seiketsu)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 8	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 13/20

### **Estandarización (Seiketsu)**

Se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. La organización debe diseñar procedimientos que aseguren la continuidad de SEIRI, SEITON Y SEISO.

### **Método de implementación de la estandarización**

Para mantener las condiciones de las tres primeras "S" se deberá:

- ✓ Determinar y asignar de manera precisa las responsabilidades de lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
- ✓ Mejorar e Implementar de manera permanente el Manual de 5's.
- ✓ Integrar en los trabajos, como rutina, las acciones de clasificación, orden y limpieza.
- ✓ Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras 'S.
- ✓ Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- ✓ En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.

Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

<b>Quinta S (Shitsuke)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 14/20

SHITSUKE o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

Las cuatro “S” anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica el desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Los hábitos desarrollados con la práctica se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

- ✓ El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- ✓ Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- ✓ Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.

<b>Quinta S (Shitsuke)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5´S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 15/20

- ✓ Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- ✓ Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

El éxito va acompañado de la disciplina, las casualidades son temporales “la buena suerte no perdura”. Practicando y practicando es como lograremos cambiar nuestros hábitos.

Cuando se practica continuamente SEIRI, SEITON, SEISO Y SEIKETSU se ha adquirido el hábito requerido, por lo que han logrado la disciplina.

### **Acciones para Promover la Disciplina**

La disciplina se puede alcanzar si como trabajadores de la organización nos volvemos conscientes y asumimos un compromiso verdadero para cambiar nuestros hábitos y mantener una disciplina de orden y limpieza.

La organización, deberá comprometerse a:

- ✓ Cumplir y vigilar que se cumpla de manera sistemática con los estándares de trabajo establecidos.
- ✓ Asegurarse de que están definidas claramente las responsabilidades y que éstas las comprende el personal.

<b>Quinta S (Shitsuke)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 16/20

- ✓ Crear conciencia de la importancia del orden y la limpieza y de cómo contribuye cada trabajador.
- ✓ Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5's.
- ✓ Hacer partícipe al personal en la búsqueda de soluciones y de acciones de mejora.
- ✓ Reconocer el desempeño sobresaliente y estimular a quienes aún no lo logran.
- ✓ Retroalimentar de inmediato cuando no se logran los resultados.
- ✓ Establecer un proceso y herramientas de seguimiento eficaz para verificar y evaluar el cumplimiento sistemático y el progreso en cada área.
- ✓ Propiciar respeto por la preservación del orden y la limpieza de las áreas.
- ✓ Establecer ayudas visuales que nos recuerden u orienten para mantener el orden y la limpieza.
- ✓ Ser congruentes como jefes, demostrando con el ejemplo.
- ✓ Crear un equipo promotor o líder para la implementación de la metodología 5's.
- ✓ Suministrar los recursos para la implantación de las 5's.
- ✓ Publicar fotos del "antes" y "después".
- ✓ Realizar una auditoría interna mensual para verificar el cumplimiento de la metodología 5's.



<b>Quinta S (Shitsuke)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 17/20

### FORMATO DE EVALUACIÓN CheckList 5' S

<b>Auditor(es):</b>	<b>Área auditada:</b>	<b>Fecha:</b>
0 = 5 o más problemas 1=4 problemas	<b>Criterios de Evaluación</b> 2 =3problemas 3 =2problemas	4 =1problema 5 =0problemas
<b>SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Calificación</b>	<b>Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora</b>
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo? ¿Existen herramienta en mal estado o inservible? ¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el transito? ¿En el área hay cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios?		
<b>Suma:</b>		/0.2= resultados de evaluación
<b>SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Calificación</b>	<b>Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora</b>
¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado? ¿Están materiales o herramientas fuera del alcance del usuario? ¿Le falta de limitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?		
<b>Suma:</b>		/0.15 resultados de evaluación
<b>SEISO – Limpieza: "Una área de trabajo impecable"</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Calificación</b>	<b>Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora</b>
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, bancos, etc.)? ¿Están equipos o herramientas sucios?		

Suma:		/0.15 resultados de evaluación
<b>SEIKETSU - Estandarizar "Todo siempre igual"</b>		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada? ¿Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo? ¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva? ¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?		
Suma:		/0.15 resultados de evaluación
<b>SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente"</b>		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿El personal conoce las 5S's, ha recibido capacitación al respecto? ¿Se aplica la cultura de las 5S's, se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza? ¿Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño? ¿se implementaron las medidas correctivas?		
Suma:		/0.15 resultados de evaluación
<b>Puntos posibles (pp):80                      Puntos obtenidos (pp):                      Calificación</b> <b>(pp/ppX100)=</b> <b>Criterios de aceptación    No satisfactorio: Menor a 79% Aprobado: Igual o mayor a 80%.</b>		

<b>Quinta S (Shitsuke)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 18/20

A continuación se muestran formatos que pueden ser de utilidad para la auditoria del seguimiento de la metodología 5's, estos cuestionarios deben ser llenados por la persona que asumirá la responsabilidad de darle seguimiento a tal disciplina dicho de otra forma el coordinador, deberá utilizar un formato por cada área o lugar de trabajo de esta forma será más sencillo detectar en qué áreas se están logrando y manteniendo los objetivos de las 5's y en donde hace falta reforzar la enseñanza.

<b>Seiri (selección clasificación)</b>					
<b>Evaluación</b>			<b>Puntuación</b>		
<b>N°</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Evaluar</b>	<b>Excelente</b>	<b>Regular</b>	<b>Mal</b>
<b>1</b>	Objetos encontrados y que no son de utilidad dentro del área de trabajo	Materiales innecesarios			
<b>2</b>	Objetos personales	Hallazgos frecuentes de los mismos			
<b>3</b>	Clasificación de lo que sirve y es necesario	Ubicación de los materiales por frecuencia de uso			
			Calificación predominante:		

<b>Quinta S (Shitsuke)</b>			<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5'S		<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 19/20

<b>Seiton (organizar u ordenar)</b>					
<b>Evaluación</b>			<b>Puntuación</b>		
<b>N°</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Evaluar</b>	<b>Excelente</b>	<b>Regular</b>	<b>Mal</b>
1	Identificación de cada clase de tema	¿Todo está identificado por nombre, área y tipo?			
2	Detección de faltantes	¿Existen indicadores visuales de la falta de algo?			
3	Sistema explicativos de localización	¿Existen sistemas congruentes que expliquen localizaciones?			
4	Lugares específicos para materiales y herramientas	Lugares específicos de materiales y herramientas			
5	Se prevee el desabasto y los sobre inventarios de materiales y herramientas	¿Existen indicadores de máximos y mínimos?			
6	Orden en las instalaciones y señalizaciones correcta	Orden en las instalaciones y señalizaciones correcta			
			Calificación predominante:		

<b>Seiso (Limpiar)</b>					
<b>Evaluación</b>			<b>Puntuación</b>		
<b>N°</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Evaluar</b>	<b>Excelente</b>	<b>Regular</b>	<b>Mal</b>
1	Suciedad y polvo en el área y equipo de trabajo	¿Revisa encima, debajo y detrás de máquinas y muebles?			
2	Control de herramientas	¿Existen herramientas sucias o sin uso?			
3	Limpieza sobre mesa de trabajo, estantes etc.	Verificar el control de seo			
			Calificación predominante:		

<b>Quinta S (Shitsuke)</b>		<b>Realizo:</b> Xochilt Deyling Arely	<b>Fecha:</b>  05/04/17
<b>Sección:</b> 9	Manual de herramientas de mejora 5'S	<b>Reviso:</b> Francis Benavides	<b>Pág.:</b> 20/20

<b>Seiketsu (estandarización)</b>					
<b>Evaluación</b>			<b>Puntuación</b>		
<b>N°</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Evaluar</b>	<b>Excelente</b>	<b>Regular</b>	<b>Mal</b>
<b>1</b>	Procedimiento de limpieza	¿Existen? ¿Quiénes son los responsables?			
<b>2</b>	Procedimientos de trabajo	¿Se revisan los estándares y procedimientos de trabajo?			
<b>3</b>	Uso de la ropa y del equipo	¿El personal utiliza vestimenta y el equipo adecuado?			
			Calificación predominante:		

**FIGURA 1. Visitas a la fábrica Benavides.**



**FIGURA 2.Aserrado de Madera.**



**FIGURA 3. Fondeado.**





**FIGURA 4.Corte y Alistado.**



**FIGURA 5. Lijado a Mano.**



**FIGURA 6. Clavado.**







**FIGURA 7. Ruter Desorillador.**



**Figura 8. Ruter de Broca.**



